

radioelektronik

AUDIO *hi-fi* VIDEO

re

2/98

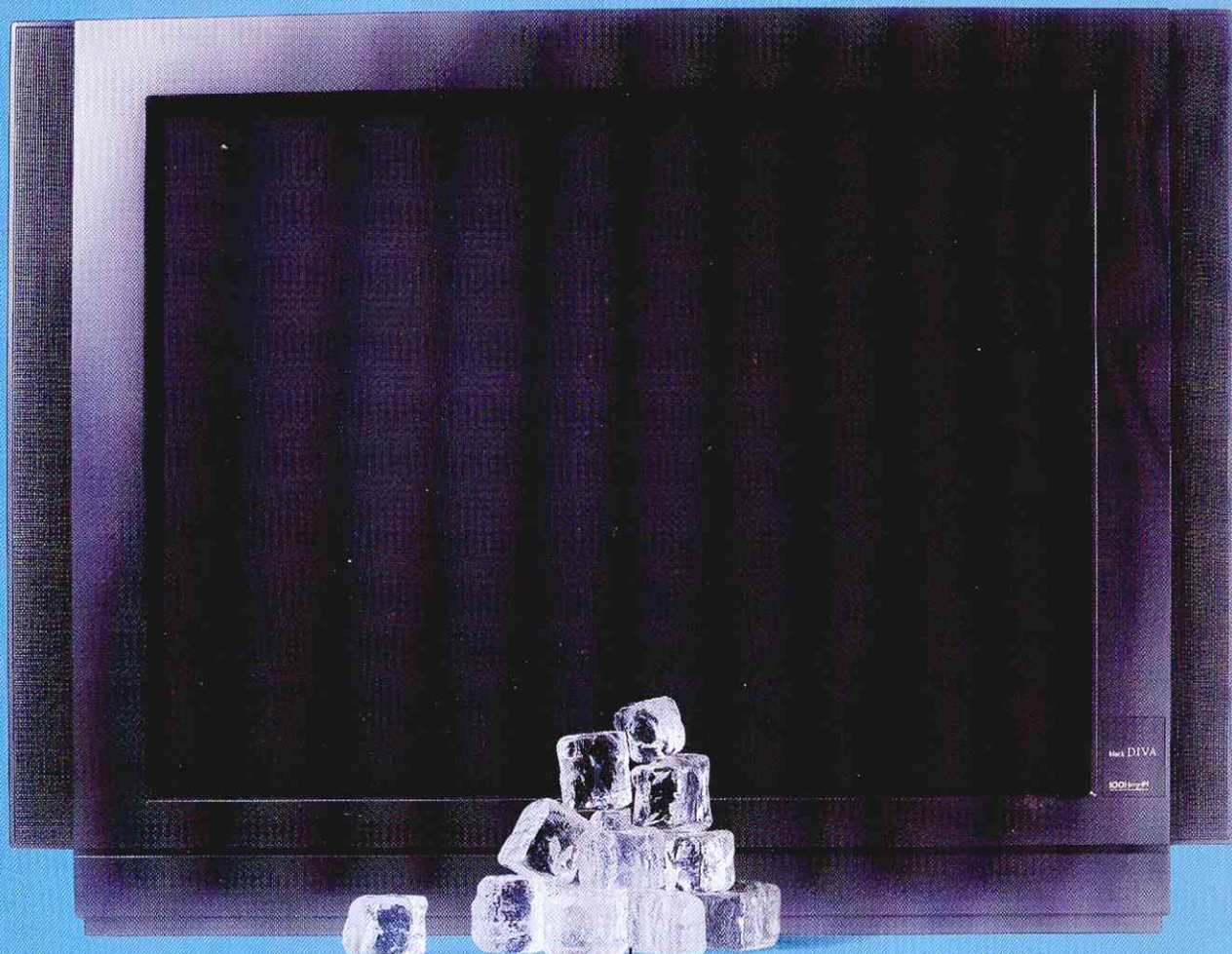
cena 4,70 zł

Golden Eye. Doskonały jak natura.



LG

Najważniejsi są ludzie.



**CZY NAPRAWDĘ CHCESZ CZEKAĆ NA ODWILŻ,
ABY PRZEKONAĆ SIĘ, JAK NAZYWA SIĘ
ŚWIATOWY LIDER W PRODUKCJI KINESKOPÓW*?**

BLACK D.I.V.A.
◀ NAVILIGHT ▶

Mówiąc o zaletach telewizorów, zazwyczaj wspomina się o płaskim ekranie bez krzywizn na rogach, ale niewiele uwagi poświęca się kineskopowi. A tak naprawdę to właśnie on decyduje o jakości obrazu. Dlatego powinna Cię ucieszyć wiadomość, że telewizor Black D.I.V.A. został stworzony przez lidera w produkcji kineskopów na świecie i w Polsce. To chyba ta gorąca wiadomość roztopiła lód.

* o przekątnej ekranu powyżej 21 cali (od 1 stycznia 1997)

THOMSON



radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

LUTY • ROCZNIK L (225) 2 '98

W numerze:

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 2	TECHNIKA RTV 28
NOWA TECHNIKA 4	Tuner satelitalny (1) 28
Telewizja interakcyjna 4	Wykaz telewizyjnych stacji nadawczych (2) 30
TECHNIKA KOMPUTEROWA 8	Z PRAKTYKI 32
MODEMY – z doświadczeń użytkownika 8	Tester scalonych wzmacniaczy mocy 32
PROJEKTOWANIE 10	ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH 33
Modele matematyczne elementów elektronicznych (2) 10	IZA – wielofunkcyjny zegar mikroprocesorowy (2) 33
KLUB 11	Skanery (2) – nowe rozwiązania 36
MŁODEGO ELEKTRONIKA 11	OD... I DO CZYTELNIKÓW 38
GSM – cyfrowa telefonia komórkowa (2) 11	Elementy anteny magnetycznej 38
Termometr elektroniczny 14	AKTUALNOŚCI 43
PORADNIK ELEKTRONIKA 16	NA RYNKU AV 44
Kompatybilność elektromagnetyczna i zakłócenia 16	Płaskie ekrany telewizorów 44
TELEKOMUNIKACJA 19	POZNAJEMY SPRZĘT 48
Modemy radiowe 9600 bit/s (1) 19	Miniwieże 48
PODZESPOŁY 21	Urządzenia wspomagające słyszenie 50
MAX864 – przetwornik napięcia stałego z pompą ładunkową 21	Jak działa system stabilizacji obrazu w kamerze video 52
ELEKTRONIKA W PRZEMYSŁE .. 23	Wzmacniacz Pioneer VSA-E06 54
Układy sterujące do termostatów 23	PORADY 56
SCHEMATY I SERWIS 25	Problemy z odbiorem telewizji kablowej 56
Odbiorniki telewizyjne ELEMIS 6330, 6335, 7030 (2) 25	

Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video"
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. (022) 831-46-21,
0-601-62-18-24, tel./fax (022) 831-93-37.

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. – doc. dr inż. Michał Nadachowski, z-ca red. nac. – mgr inż. Jerzy Justat, sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina, redaktorzy działów: mgr inż. Maciej Feszczyk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Leszek Halicki, inż. Janusz Justat, mgr inż. Seweryn Kobyliński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopusznik, mgr inż. Cezary Rudnicki

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiacji nadanych artykułów.
© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1998 r.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji. Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Wydawca:
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
e-mail: radelek@pol.pl
http://www.pol.pl/radioelektronik



Nakład
63000 egz.

Druk:
Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 4,70 zł

Drodzy Czytelnicy

Rola elektroniki we współczesnym świecie ciągle wzrasta. Niedawno prestiżowy amerykański tygodnik "Time" ogłosił Człowiekiem Roku 1997 prezesa Intel, wybitnego twórcę mikroprocesorów Andrew Grove'a. To właśnie A. Grove wraz z drugim współzałożycielem Intel Gordonem Moore' m sformułował przed laty prawo rozwoju mikroelektroniki przewidujące podwajanie się co 18 miesięcy możliwości funkcjonalnych mikrostruktur półprzewodnikowych z jednoczesnym obniżaniem się ich cen o połowę. Rozwój techniki potwierdził słuszność tych przewidywań. W ostatnich latach mikroelektronika stała się jednym z motorów światowego rozwoju gospodarczego. Firma Intel, producent 90% wytwarzanych na świecie mikroprocesorów do komputerów osobistych, ma w tym znaczny udział. Przy tej okazji warto zauważyć, że choć główne osiągnięcia w mikroelektronice mają miejsce w USA, to wkład intelektualny w ten rozwój ma wiele narodów. Człowiek Roku 1997 A. Grove jest z pochodzenia Węgrem, który opuścił swój kraj w 1956 roku.

Rozwój następuje nawet w tych dziedzinach elektroniki, w których był on dotychczas stosunkowo powolny. Taką dziedziną są niewątpliwie monitory ekranowe zarówno telewizyjne jak i komputerowe. Rozwój tych urządzeń, w porównaniu np. z rozwojem układów scalonych, posuwał się w iście ślimaczym tempie. Kineskopy telewizyjne, choć parametry mają znacznie lepsze niż przed 30 laty, to jednak nadal pozostają urządzeniami dużymi i niewygodnymi w użyciu. Ale i w tej dziedzinie w ostatnich latach odnotowuje się znaczące osiągnięcia. Piszemy o nich w godnym polecenia artykule o płaskich ekranach. W tym numerze "ReAV" znajdują Czytelnicy wiele innych interesujących materiałów, m.in o telewizji interaktywnej, modemach, tunerze satelitalnym. Zamieszczamy również przegląd miniwież dostępnych aktualnie na rynku. Bardzo ważnym we współczesnej technice problemem są zakłócenia i kompatybilność elektromagnetyczna. Poświęcamy tym nietłumym sprawom ciekawy, przystępnie napisany artykuł. I jeszcze dobra dla "ReAV" wiadomość. W ostatnim rankingu czytelnictwa miesięczników przedstawionym przez firmę ESTYMATO nasz miesięcznik zajął 37. miejsce, co daje mu pierwszą pozycję wśród miesięczników o tematyce elektronicznej i audio-wideo. Ten sukces, który Wam zawdzięczamy, mili Czytelnicy kupujący i czytający "ReAV", zobowiązuje zespół redakcyjny do jeszcze lepszego spełniania Waszych oczekiwań.

Naczelnny Redaktor

M. Nadachowski
Michał Nadachowski

SKOMPUTERYZOWANY SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU

Czasy portiera w budce i zamykanych na kłódkę skrzynek na klucze jako "systemów" kontroli dostępu do przedsiębiorstwa odchodzą w przeszłość. Przedsiębiorstwa – niezależnie czy małe, czy duże – takich branż, jak bankowość i finanse, informatyka i nowoczesna produkcja, wolą mieć możliwość komputerowego kierowania systemem, zapewniającego znacznie szersze możliwości ochrony firmy. Mało kto, a zwłaszcza małe przedsiębiorstwo, ma jednak chęć płać za specjalistyczny, kompletny system *High Tech* jeśli wiadomo, że mniej skomplikowany, a mimo to skuteczny system można sterować ze zwykłego "peceta", jakich w każdej firmie wiele. Takim klientom szwedzka firma Bewator AB oferuje system Bewa-



pass Entro, pracujący w popularnym środowisku Windows 95 (rys.). Oznacza to prostotę obsługi dzięki menu ekranowemu i Windowsom, z którymi w nowoczesnej firmie styczność ma każdy. Zamiast kluczy są karty chipowe, których nie skopiuje ślusarz. Karty te można dodatkowo zaopatrzyć w kody osobiste pracowników określające, np. uprawnienia do przebywania w określonych miejscach, kody dla osób wizytujących firmę itd. Mimo prostoty instalacji i obsługi system ma duże możliwości, potrafi obsłużyć do 256 wejść/wyjść i do 8000 osób. Oprócz komputerowych systemów kontroli dostępu Bewator produkuje domofony – też rodzaj kontroli dostępu, ale do mieszkania. Jest to filia firmy Metric – przedsiębiorstwo nieduże (60 pracowników i obrót 100 mln SEK, czyli ok. 12,8 mln USD), które w ciągu swego istnienia od 1977 r. zdołało jednak wyprodukować ponad 350 000 systemów kontroli dostępu. (lk)

DYSK 12 GB

Firma Quantum wprowadziła na rynek nową serię dysków Bigfoot TX. Jest wśród nich dysk o pojemności 12 GB – największej pojemności dysków do komputerów osobistych. W dyskach serii Bigfoot TX zastosowano najnowsze rozwiązania konstrukcyjne głowic magnetorezystancyjnych oraz dużą szybkość przesyłania wewnętrznego, prędkość obrotową 4000 obr./min oraz interfejs Ultra ATA. Dysk trójtalerzowy, o 16 głowicach i o ponad 23 tys. cylindrów ma pojemność 12,056 GB. Jego średnica wynosi 5,25 cala (ok. 13 cm), a grubość zaledwie 1 cal (25,4 mm). Średni czas dostępu do danych nie przekracza 12 ms. (cr)

MULTIMETR z TERMOMETREM

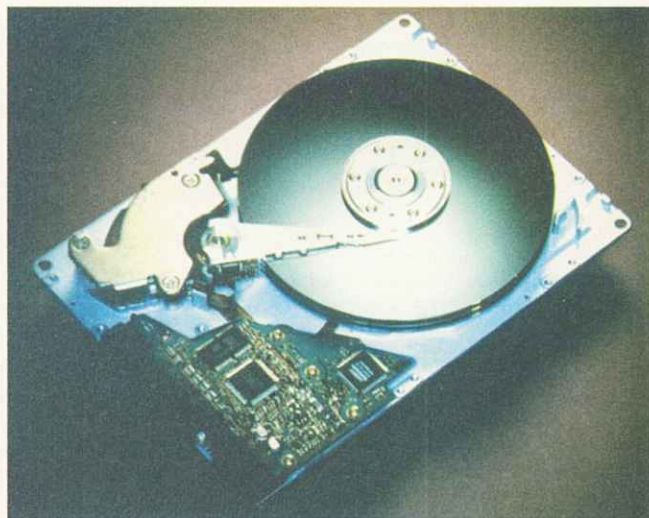
Firma Fluke oferuje nowy typ uniwersalnego multimetru Fluke 16, którego cechą szczególną jest możliwość pomiaru temperatury w szerokim zakresie od -40 do +400°C z rozdzielczością 0,1°C. W skład wyposażenia przyrządu wchodzi sonda termoparowa 80PK-1 i adapter temperatury 80AK kompatybilny z termoparami typu K. Multimetr nadaje się też do zwykłych pomiarów napięcia stałego i zmiennego do 600 V, rezystancji do 40 MΩ oraz do sprawdzania diod i ciągłości obwodu. Wykrywa nawet bardzo krótkotrwałe przerwy w połączeniach – od 250 μs. Jest przyrządem o wszechstronnych możliwościach pomiarowych – zawiera także funkcję pomiaru prądu czujnika płomieni (od 0,1 do 200 μA)

oraz pojemności kondensatorów rozruchowych i roboczych silnika (od 10 000 μF). Specjalny tryb pracy *V-Check* wspomaga bezpieczeństwo pomiaru. Podczas pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu lub badania diod, multimetr pracujący w tym trybie przełącza się automatycznie na pomiar napięcia, jeśli na wejściu pojawi się napięcie stałe lub zmiennie większe niż 4,5 V. (mn)

DVD czy D-VHS

Era DVD nadchodzi, a format VHS najprawdopodobniej będzie zapomniany na zawsze. Takie wiadomości pochodzą od firm JVC i Philips, które przedstawiły ostatnio urządzenia D-VHS. Mają one wejść na rynek europejski w br., kiedy na dobre zagości na nim telewizja cyfrowa. Zapisywalne DVD pojawiają się na rynku szybciej niż ktokolwiek mógłby się spodziewać. Hitachi i Panasonic przedstawiły ostatnio jednowarstwowe płyty DVD-RAM mogące pomieścić 2,6 GB danych. Wersje dwustronne DVD-RAM

mogą pomieścić dwa razy więcej danych. Firmy wprowadzające DVD-RAM początkowo twierdziły, że nowy rodzaj płyty jest przewidziany do zapisu wyłącznie danych komputerowych, a nie programów telewizyjnych. Ostatnio jednak firma Hitachi przedstawiła płytę DVD-RAM mieszczącą jedną godzinę wizji w formacie MPEG-2 wraz z towarzyszącym sygnałem fonicznym. Dwustronna płyta DVD-RAM pomieści dwie godziny wizji MPEG-2 lub ponad pięć godzin wizji MPEG-1 (jakość zbliżona do VHS). (cr)



CeBIT '98

Kolejne światowe spotkanie potentatów światowej informatyki i telekomunikacji, Targi CeBIT '98, odbędą się w Hanowerze, w dniach 19 – 25 marca. Targi CeBIT są organizowane już od 27 lat, początkowo jako wydzielony obszar tematyczny targów przemysłowych Hannover Messe, a od roku 1985 jako impreza niezależna. W tym czasie targi uzyskały rangę największego wydarzenia branżowego dla informatyki, telekomunikacji i techniki biurowej. Są one postrzegane powszechnie jako miejsce prezentacji najnowszej oferty światowego przemysłu, ilustracja nowych możliwości stosowania technik elektronicznych, w tym komputerowych oraz wyznacznik kierunków rozwoju branży. Dane dotyczące nowej ekspozycji CeBIT '98 potwierdzają, że jest to czołowa impreza światowa: ponad 7200 wystawców (1997 – 6900) na powierzchni 363 tys. m², udział ponad 2800 wystawców zagranicznych (1997 – ok. 2660) i prawdopodobnie ok. 100 tys. zwiedzających. Na ofertę towarową targów CeBIT '98 złożą się m.in.: informatyka, sieci komputerowe, oprogramowanie CAD/CAM, telekomunikacja, zabezpieczenia elektroniczne i karty półprzewodnikowe (zwane "chipowymi"). Szczegółne miejsce jest zarezerwowane dla celów prezentacji najnowszych technik dostępu i korzystania z Internetu, Intranetu i Ekstranetu. Ekspozycję uzupełni obszerny program imprez towarzyszących, na który złożą się kongresy, spotkania branżowe i dyskusje panelowe. (cr)



MIERNIK CO₂

Powstaje wiele nowych przyrządów służących ochronie środowiska pracy. Brytyjska firma Environmental Instruments wprowadza na rynek stały, lekki, przenośny miernik zawartości dwutlenku węgla w powietrzu. Działanie przyrządu o nazwie *Airwatch PM1500* (fot.) jest oparte na metodzie analizy widmowej przy użyciu promieniowania podczerwonego, opracowanej wspólnie z Marynarką Wojenną USA. Przyrząd może pracować przez 10 godz. po każdorazowym naładowaniu akumulatorów. (mn)

INTERNET W HONGKONGU

Jak na razie niewiele zmieniło się w Hongkongu po włączeniu do Chin. Rozwija się dalej Internet – obecna liczba płacących za dostęp do sieci wynosi 300 tys., co oznacza prawie 5% ludności. Liczba użytkowników jest oczywiście większa i przekracza pół miliona. Najszerzej wykorzystuje się zakupy przez Internet (systemem objęta jest większość sieci handlowej) i E-mail. Zając się robieniem pieniędzy hongkongczycy nie chcą tracić czasu na żeglowanie po sieci. Do wyboru mają 90 dostawców usług, ale prawie 70% rynku należy do trzech: IMS, Star Internet i Asia Online. Średni czas używania Internetu wynosi godzinę, 3-4 razy w tygodniu, a w weekendy jest minimalne. Internet jest też oferowany gościom hotelowym (w drogich hotelach, oczywiście), co jest uważane za największy wynalazek hotelarstwa od czasu wynalezienia minibaru. Gość płaci 20 USD ekstra i dostaje pełny dostęp do Internetu z E-mail włącznie, ma w komputerze do dyspozycji podstawowe oprogramowanie i usługi informacyjne, drukuje co chce na laserowej drukarce. Czyli centrum biznesu w każdym pokoju przez całą dobę. Oprogramowanie jest po angielsku, ale instalująca te urządzenia firma I-Quest z Hongkongu pracuje już nad wersją chińską, japońską i koreańską. Jazda do Hongkongu nie trzeba zabierać ze sobą laptopa, zastąpi go karta płatnicza podparta rachunkiem w banku. Do Hongkongu przyjeżdża coraz więcej biznesmenów, trzeba ich obsłużyć. A dlaczego przyjeżdżają? Chcą robić interesy w miejscu gdzie, wg Banku Światowego, praktycznie nie istnieje korupcja. Gdyby tak u nas... (lk)

PRENUMERATA ReAV

Prenumeratę na dowolny okres można zamówić w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.

**00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,
tel. 40-00-21 w. 295, 40-35-89
wpłacając odpowiednią kwotę
na rachunek**

PBK SA III O/Warszawa 11101024-1573-2720-3-28

**Cena prenumeraty rocznej wynosi 46 zł
półrocznej 28,20 zł
na II kwartał 14,10 zł**

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 \$.

Numer archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991-1997) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH" S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.

Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.

Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na II kwartał 1998 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 marca.

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w **urzędach pocztowych oraz u doręczycieli** (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na II kwartał 1998 roku prenumeratę należy zamówić do 28 lutego.

W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV

Licznik impulsów telefonicznych

Wędrowki z muzyką - przenośny zestaw nagłaśniający

Anteny telewizyjne

Dolby Digital AC-3

Wyniki konkursów: świątecznego i dla prenumeratorów

Telewizja interakcyjna

Telewizja interakcyjna daje użytkownikowi niespotykane dotychczas możliwości. Widz może natychmiast, przy użyciu przystawki abonenckiej (set top box), aparatu telefonicznego lub faksowego, reagować na to wszystko, co widzi na ekranie odbiornika. To nie tylko nowe możliwości rozrywki, ale również bardzo szerokie zastosowania informacyjne.

Techniki realizacji sieci multimedialnych

Jedną z najwcześniej stosowanych technik realizacji sieci multimedialnych była ADSL (Asynchronous Digital Subscriber Loop), co oznacza asymetryczne cyfrowe łącze abonenckie. Jest ona etapem rozwoju klasycznych sieci telefonicznych. Umożliwia utworzenie, obok kanału głosowego, dwukierunkowego łącza cyfrowego o przepływności rzędu kilku Mbit/s (megabitów na sekundę), przy długości łącza rzędu kilku kilometrów. Schemat blokowy sieci multimedialnej wykorzystującej technikę ADSL jest przedstawiony na rys.1. Takie sieci umożliwiły wprowadzenie płatnych usług, były podstawą pierwszych sieci ISDN. Operatorami ich byli wyłącznie operatorzy związani z telekomunikacją. Zastosowanie łącz światłowodowych APON / FITL (ATM Passive Optical Network / Fiber in the Loop) umożliwiło wprowadzenie na znacznie szerszą skalę usług telekomunikacyjnych i multimedialnych, jak również wprowadzenie do sieci programów telewizyjnych, tzw. telewizji

Koszty eksploatacyjne ponoszone przez abonenta sieci telewizji interaktywnej

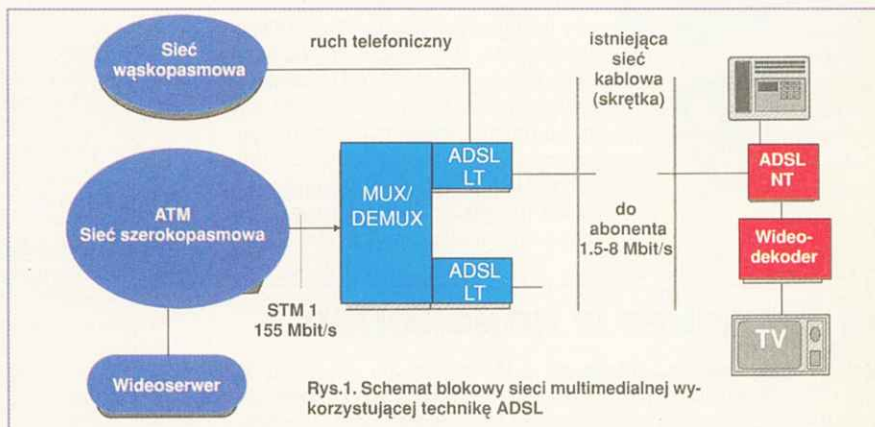
	Abonament miesięczny [GBP]	Opłata za program [GBP]	
		min.	maks.
Filmy	—	1,50	3,99
Muzyka	5,99	0,99	3,99
Edukacja	4,99	0	1,50
Programy dla dzieci	2,99	0,25	
Gry	6,99	0,99	3,99

kablowej. Schemat blokowy sieci multimedialnej wykorzystującej technikę światłowodową jest przedstawiony na rys.2. Podobnie jak w przypadku sieci ADSL operatorami jej były prawie wyłącznie firmy telekomunikacyjne. Technika HFC (Hybrid Fiber Coax) – połączenie techniki światłowodowej z techniką kabli współosiowych w jednej sieci jest szeroko stosowane przez operatorów telewizyjnych sieci kablowych. Podstawowym jej zastosowaniem jest przesyłanie programów telewizyjnych oraz w mniejszym stopniu, usługi telekomunikacyjne i multimedialne. Schemat blokowy takiej sieci jest przedstawiony na rys.3. Technika radiowa do niedawna niepodzielnie panowała w sieciach telewizyjnych. Miała jednak podstawową wadę - brak możliwości czynnego udziału widza w programie. We współczesnych rozwiązaniach znaleziono na to radę. Schemat współczesnej sieci radiowej do prze-

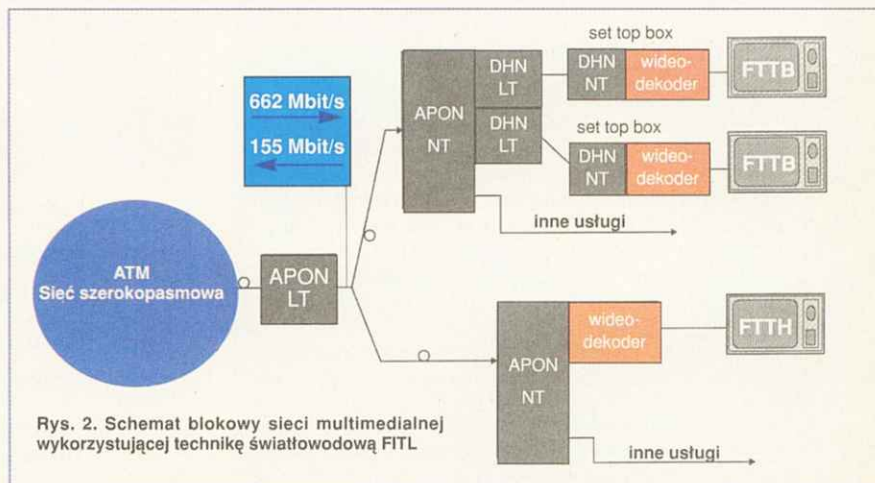
P przed pojawieniem się komputerów multimedialnych, w sieciach i systemach komputerowych niepodzielnie panowały teksty i dane alfanumeryczne. Teksty mogły być łatwo przetwarzane przy użyciu popularnych edytorów tekstu i łatwo sprowadzane do zbiorów ASCII. Dane alfanumeryczne i statystyczne wykazywały często wiele podobieństw, ale były przetwarzane w odrębnych rodzajach programów: bazach danych i arkuszach kalkulacyjnych. Jeszcze do dziś wiele danych, pozornie graficznych, przesyła się jako dane alfanumeryczne, np. telewizyjna telegazeta, w której elementy graficzne są tworzone ze znaków alfanumerycznych i innych znaków kodu ASCII. Komputerowe przetwarzanie grafiki, dźwięków i obrazów stało się podstawą multimediu. Uzupełnienie tekstów i danych alfanumerycznych dźwiękiem i obrazem znacznie wzbogaca je, ułatwia percepcję i uatrakcyjnia. Głos jest wykorzystywany do narracji, a muzyka do ilustracji opisywanych przedmiotów, ludzi, zdarzeń i zjawisk. Fotografie i rysunki, mapy oraz animacja, czyli sekwencje obrazów, stanowią doskonałe uzupełnienie danych geograficznych, encyklopedycznych i projektowych we wszystkich dziedzinach techniki.

Multimedia według najkrótszej definicji to połączenie kilku typów informacji (tekst, grafika, dźwięk i obraz) w celu efektywnego oddziaływania na odbiorcę. Wśród usług multimedialnych wyróżnia się:

- ☐ programy rozrywkowe na życzenie,
- ☐ teledzakupy,
- ☐ programy edukacyjne,
- ☐ usługi bankowe,
- ☐ przesyłanie listów drogą elektroniczną,
- ☐ gry,
- ☐ serwisy informacyjne.



Rys. 1. Schemat blokowy sieci multimedialnej wykorzystującej technikę ADSL



Rys. 2. Schemat blokowy sieci multimedialnej wykorzystującej technikę światłowodową FITL

kazywania dwustronnego sygnałów telewizji interaktywnej jest przedstawiony na rys.4.

Telewizja interaktywna BT

Telewizja interaktywna BT jest przedsięwzięciem brytyjskiego operatora sieci telekomunikacyjnych British Telecom, mającym na celu opracowanie i wdrożenie do eksploatacji sieci telewizji interaktywnej. Autorem projektu sieci, dostawcą sprzętu i oprogramowania oraz integratorem sieci jest ponadnarodowa firma Alcatel Telecom, a jej partnerami British Telecom i firmy amerykańskie: Apple Computer, nCube, Oracle, Sequent i Westell.

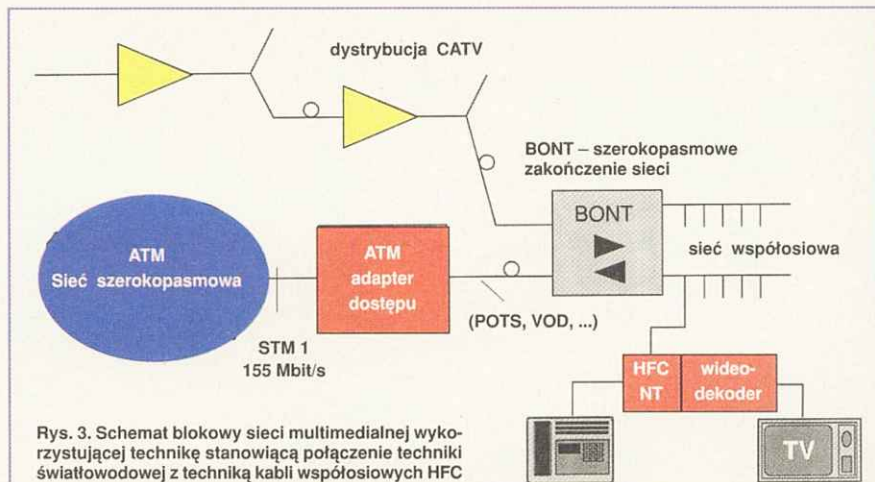
Topologia sieci telewizji interaktywnej

W projekcie topologii sieci zrealizowano koncepcję *Full Service Network*, czyli sieci z pełnym zakresem usług. Topologia sieci jest przedstawiona na rys.5.

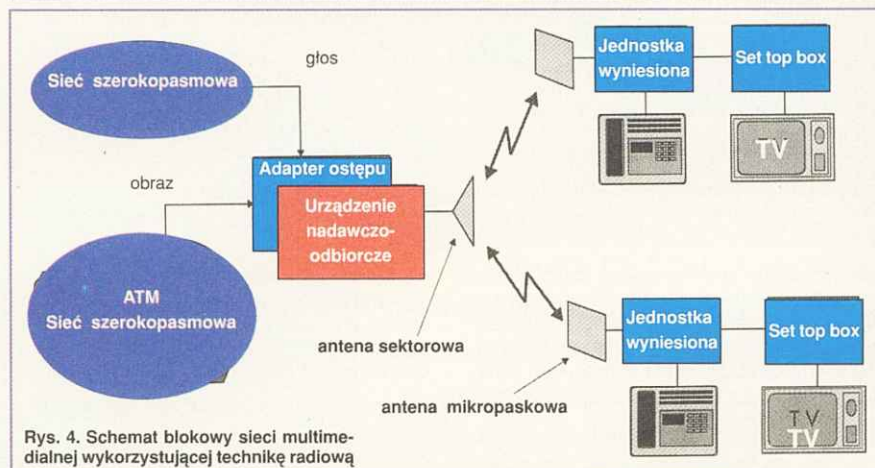
W centrum sieci znajduje się pierścień SDH o przepustowości (przepływności) 2,5 Gbit/s. Sprzężenie z centralnym pierścieniem następuje przez przełączniki ATM. Źródłem danych wizyjnych (programów) jest wideoserwer. Dane z wideoserwera są przekazywane – za pośrednictwem przełącznika ATM do pierścienia SDH, a następnie przez kolejne przełączniki ATM i sieci dostępowe – do odbiorców. Występują dwa rodzaje sieci dostępowych: – światłowodowa (APON), o przepływności 155 Mbit/s i przewodowa (ADSL), o przepływności 2 Mbit/s. Do tych sieci są dołączane telewizyjne odbiorniki abonenckie.

Asynchroniczny tryb przesyłania danych (ATM *Asynchronous Transfer Mode*) ma zastosowanie w przesyłaniu i przetwarzaniu wszystkich rodzajów danych cyfrowych. Strumień danych jest dzielony na pakiety, z których każda zawiera nagłówek z adresem przeznaczenia oraz dane umożliwiające jego identyfikację. ATM umożliwia wzrost sprawności sieci, ponieważ umożliwia przesyłanie różnych rodzajów danych cyfrowych przez jeden układ.

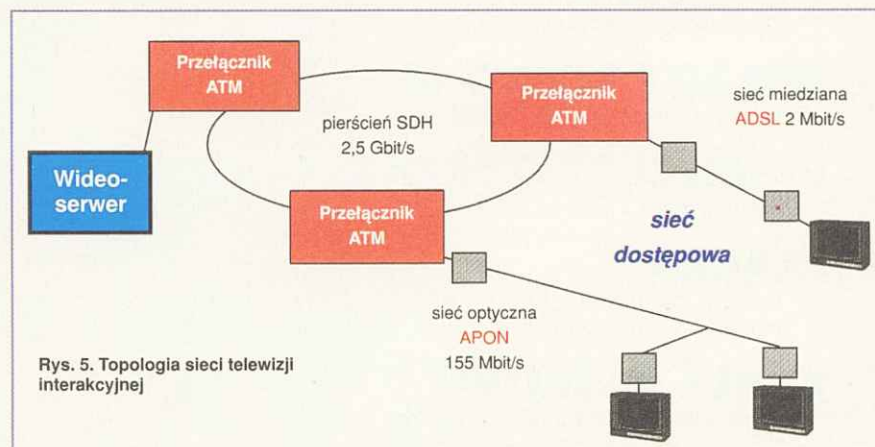
Technika SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*), znana w USA jako SONET (*Synchronous Optical Network*) jest techniką synchronicznej transmisji informacji, określaną jako uniwersalna infostrada, oferująca przejście od tradycyjnych usług sieciowych do pełnego przekazu multimedialnego. SDH ma kilka zalet w porównaniu z rozwiązaniami stosowanymi w przeszłości. Na pierwszym miejscu należy wymienić dużą przepływność danych, wymaganą w usługach multimedialnych, sięgającą 10 Gbit/s. Drugą istotną jej zaletą jest elastyczność w zakresie projektowania i eksploatacji sieci. Można wprowadzać synchroniczne krosowanie sygnałów, co umożliwia realizację połączeń wewnątrzsieciowych i administrowanie (kierowanie) transmisją na poszczególnych odcinkach sieci telekomunikacyjnej. Uzyskuje się dzięki temu optymalne wykorzystanie przepustowości sieci. Kolejną zaletą techniki SDH wynika z wprowadzenia do sieci urządzeń "z wbudowaną inteligencją", które zdecydowanie zwiększyły niezawodność jej funkcjonowania. W przypadku awarii węzła, ruch telekomunikacyjny jest kierowany do ad-



Rys. 3. Schemat blokowy sieci multimedialnej wykorzystującej technikę stanowiącą połączenie techniki światłowodowej z techniką kabli współosiowych HFC



Rys. 4. Schemat blokowy sieci multimedialnej wykorzystującej technikę radiową



Rys. 5. Topologia sieci telewizji interaktywnej

resata po tworzonych drogach zastępczych bez utraty przesyłanych danych. Technika SDH/SONET umożliwia także przesyłanie sygnałów ATM.

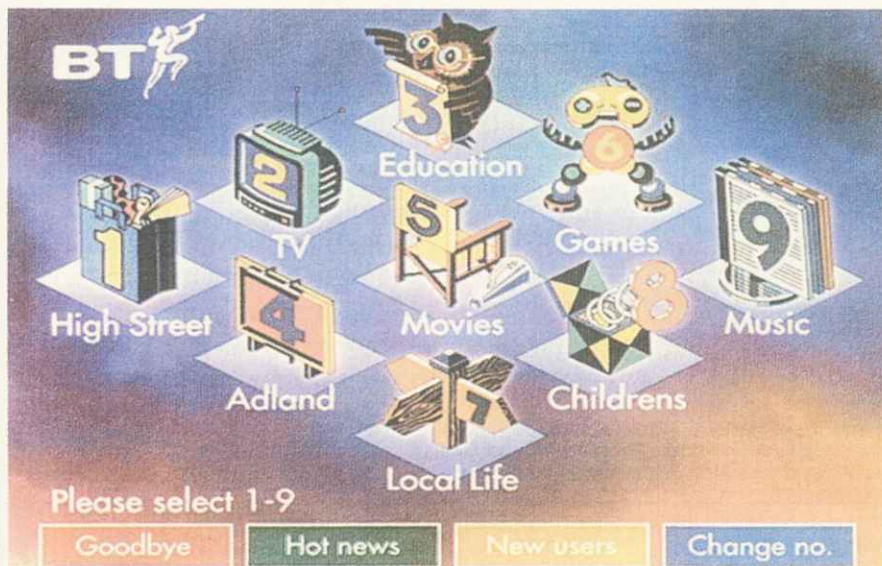
Urządzenia sieci telewizji interaktywnej

Firma Alcatel ogłosiła, że w miastach Ipswich i Colchester we wschodniej Anglii zainstalowano sieć o charakterze pilotowym. Jednym z jej

zadań była ocena zapotrzebowania na tego rodzaju usługi.

W sieci pilotowej znajdowały się dwa pierścienie SDH, do których są dołączone węzły abonenckie. Do każdego węzła można było dołączyć kilkuset abonentów.

Wideoserwer przechowuje dane wizyjne w formatach MPEG-1 i MPEG-2. Tworzą go dwa komputery, z których jeden gromadzi dane, (wideostreamer), a drugi jest centralną jednostką sterującą (*service gateway*).



Rys. 6. Główne menu sieci BT

Highstreet – telezakupy i usługi bankowe, *Television programming on demand* – programy telewizyjne na życzenie, odbiorcy mogą wybierać programy z archiwum lub nadawane na bieżąco, *Education* – programy edukacyjne dla dzieci i dorosłych, programy obejmują szeroki wachlarz zagadnień, od nauki języków do kursów gotowania, *Adland* – ogłoszenia, *Movies on demand* – filmy na życzenie, *Games* – gry Nintendo, łącznie z najnowszymi przeznaczonymi do kopiowania przy użyciu przystawek abonentkich, *Local life* – wiadomości lokalne, propozycje spędzania czasu wolnego, *Children's TV* – programy dla dzieci, filmy rysunkowe, fabularne, edukacyjne i spotkania ze znanymi i lubianymi osobami, *Music videos* – programy muzyczne

Jako jednostka centralna pracuje komputer Sequent SE20, Pentium w systemie operacyjnym UNIX i z oprogramowaniem VOD firmy Oracle. Komputer jest wyposażony w karty interfejsowe ATM do sprzężenia z siecią. Jego zadaniem jest odbiór instrukcji od abonentów, ich interpretacja, a następnie przygotowywanie instrukcji dla wideostreamera, który przekazuje programy lub dane do abonentów.

Gromadzenie danych odbywa się w super-

komputerze nCube M10, o strukturze modułowej i przetwarzaniu równoległym, zawierającym 512 procesorów. Jego wielkie zdolności obliczeniowe umożliwiają przetwarzanie do 1250 strumieni danych o przepływnościach 2 Mbit/s. Ten komputer jest również wyposażony w karty interfejsowe ATM. Dane są przechowywane w zespole 600 twardych dysków o pojemności 4 GB każdy. Całkowita pojemność dysków wynosi 2,4 TB i umożliwia przechowywanie programów telewizyjnych o łącznym czasie trwania ok. 2400 godzin.

Jako przystawki abonentkie (*set top box*) zastosowano komputery Macintosh firmy Apple. Są one instalowane w sąsiedztwie telewizyjnego odbiornika abonentkiego i służą do obsługi menu, gier i dekodowania cyfrowego sygnału telewizyjnego na analogowy. Do obsługi przystawki abonentkiej służy sterownik bezprzewodowy zwany popularnie pilotem. Instrukcje odbierane przez przystawkę są dalej przekazywane przez sieć do centralnego komputera.

Usługi oferowane w sieci telewizji interaktywnej

Telewizja interaktywna BT zawarła porozumienia ze 150 producentami programów oferującymi swoje produkty. Główne menu sieci BT przedstawiono na rys. 6.

W tablicy zestawiono przykładowo koszty ponoszone przez abonenta pierwszej pilotowej sieci telewizji interaktywnej BT w Anglii. Jak widać z tablicy, opłaty nie są wygórowane. (cr) ■

Opracowano na podstawie materiałów informacyjnych firmy Alcatel Polska

POTENCJOMETRY

montażowe, precyzyjne, militarne

UKŁADY SCALONE

telekomunikacyjne, alarmowe, komputerowe

PAMIĘCI STATYCZNE

standardowe i cache; 32kBx8 do 512kBx8

ZŁĄCZA

cannon, centronics, BNC, N, PFL, twinax, światłowodowe, sieciowe

KABLE PASKOWE

szare 28AWG; 10 do 68 przewodów

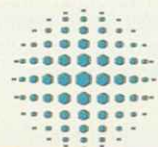
PODZESPOŁY NIETYPOWE

sprawdzane na zamówienie

DYSTRYBUTOR FIRM



oferujemy
katalogi techniczne m.in. firm:
Philips, Motorola, Intel, Hitachi,
National Semiconductor, Toshiba



meditronik

części elektroniczne i komputerowe

Wiertnicza 129, 02-952 Warszawa

tel. +22 651 72 42, fax +22 651 72 46

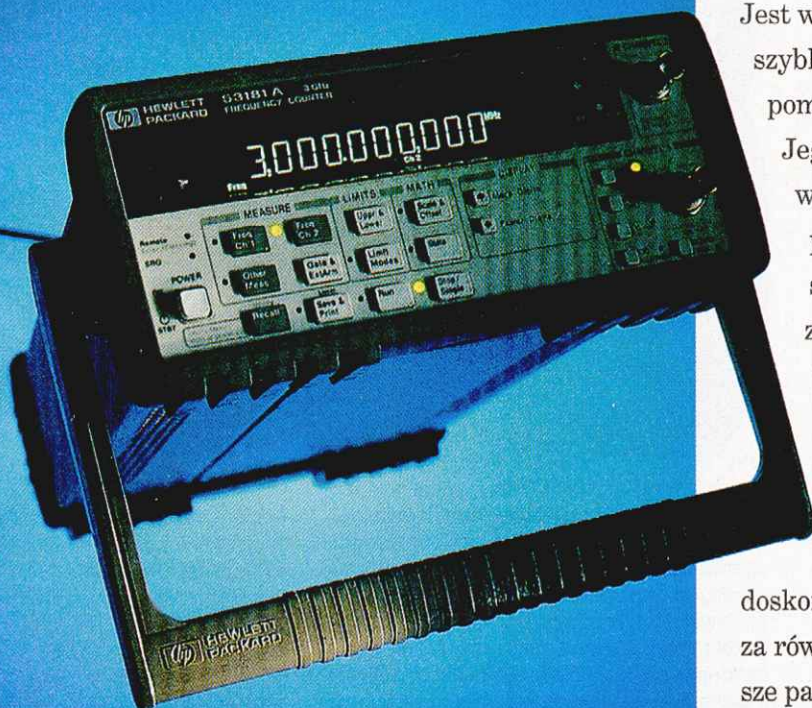
Dzika 4, 00-194 Warszawa

tel. +22 635 22 64, fax +22 635 21 95

<http://www.meditronik.com.pl>

e-mail: office@meditronik.com.pl

Dziesięć cyfr rozdzielczości.



Miernik częstotliwości radiowych tylko za 1900 USD

Cztery cyfry ceny.

Jest lepszy sposób.



**HEWLETT
PACKARD**

Autoryzowany
Dystrybutor



ul. Bodycha 18
02-495 Warszawa
tel. (0-22) 723-00-66

Jeśli chcesz wykonywać dokładne pomiary częstotliwości, czy warto przeplacać za funkcje, których nie będziesz używał?

Nie, od kiedy dostępny jest nowy przyrząd HP 53181A – uniwersalny licznik RF, który za przystępną cenę spełni Twoje oczekiwania. Jest wyjątkowo łatwy w użyciu, dzięki czemu szybko i sprawnie wykonasz potrzebne pomiary.

Jego kluczowe parametry to przede wszystkim 10 cyfr rozdzielczości i 200 pomiarów na sekundę – jak w najdroższych przyrządach. Precyzyjne wyniki zobaczysz na jasnym, fluorescencyjnym wyświetlaczu próżniowym, po naciśnięciu zaledwie jednego przycisku.

To doskonały sposób na zwiększenie wydajności.

Miernik HP 53181A to nie tylko doskonałe parametry: kupując model 3 GHz za równowartość 2900 USD*, otrzymasz najlepsze parametry za najniższą cenę. Jeżeli szukasz przyrządów na inny zakres częstotliwości, dostępne są także wersje: 225 MHz, 1,5 GHz i 5 GHz.

Czy chcesz dowiedzieć się więcej na temat wyjątkowego, nowego miernika HP 53181A? Jeśli tak, skorzystaj z linii informacyjnej tel. (022) 723-00-66, e-mail: hpdirect@malkom.pl.

Porozmawiaj ze specjalistą, który odpowie na Twoje pytania, przedstawi specyfikację przyrządu i udostępni fachową literaturę. HP 53181A: Jeszcze nigdy przyrząd tej klasy nie kosztował tak niewiele.

Będziesz zdziwiony, gdy dowiesz się o parametrach przyrządu, który otrzymasz za tak małe pieniądze. Przekonaj się, użyj cyfr (022) 723-00-66, aby skorzystać z linii informacyjnej.

*Cena bez opłat celnych, podatku VAT, zniżek edukacyjnych. Cena może ulec zmianie.

Artykuł przekazuje ogólną wiedzę o modemach współpracujących z komputerami osobistymi oraz wskazówki praktyczne dotyczące efektywności wykorzystania komputerów w domu lub małych i średnich firmach.

Podane tu informacje o modemach pochodzą w części z doświadczeń własnych autora – użytkownika komputera IBM klasy PC z systemem operacyjnym Windows 95, a wcześniej także DOS i Windows 3.1, również w trybie sieciowym. Zamieszczone tu wskazówki przydadzą się również użytkownikom modemów.

W zależności od zastosowanego oprogramowania, użytkownik komputera z modemem dysponuje różnymi możliwościami funkcjonalnymi takiego zestawu – od prostego terminala, przez zintegrowane stanowisko biurowe z telefonem, faksem, itp. aż do węzła usług informatycznych (np. multimedialnych lub obliczeniowych w sieci rozległej).

Rozbudowa komputera o modem powinna być przemyślana i oczywiście poprawnie przeprowadzona. W większości przypadków u indywidualnych użytkowników lub w małych firmach komputery działają w trybie autonomicznym lub jako węzły prostych sieci, potrzebując względnie krótkich okresowych lub nieregularnych połączeń (sesji) z zewnętrznym źródłem zasobów lub usług informatycznych.

Do takich zastosowań wystarczą połączenia przez telefoniczne linie komutowane, czyli te najbardziej znane i powszechne. Informacji o innych typach połączeń (np. linie dzierżawione) nie przedstawiamy, ponieważ należą do innych grup zastosowań.

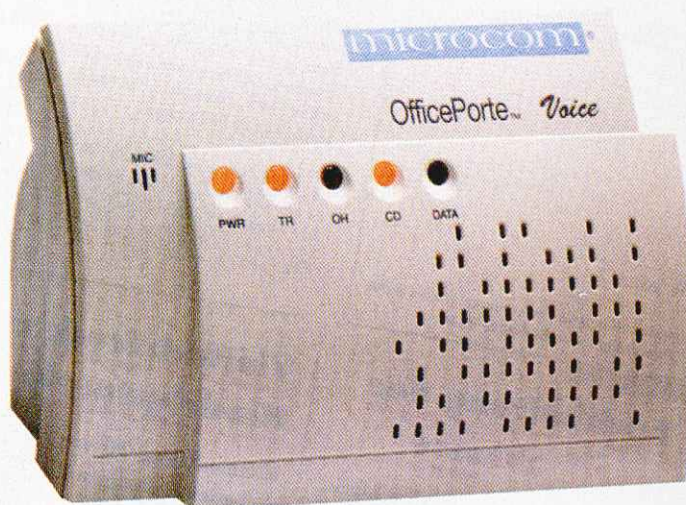
Homologacja

Powinno się stosować modemy homologowane dla sieci telefonicznej lokalnego operatora usług telekomunikacyjnych, co działa na korzyść abonenta w przypadku ewentualnych reklamacji jakości lub kosztów połączeń.

Autor raczej nie narzeka na jakość połączeń modemowych, z wyjątkiem przypadków przerywania sesji na jej początku, po wybraniu numeru serwera komunikacyjnego, w trakcie uzgadniania przez oba modemy szybkości transmisji. Nie wiadomo, czy wtedy centrala już nalicza impuls, bo np. Windows 95 liczy czas dopiero po zestawieniu gotowego połączenia.

Operatorzy twierdzą, że zła współpraca z linią

MODEMY – z doświadczeń użytkownika



Nowoczesny głosowy modem zewnętrzny

telefoniczną jakiegokolwiek urządzenia bez atestu może generować w niej zakłócenia, uprawniające ich do nałożenia sankcji na abonenta, np. w postaci odłączenia go od centrali. Powstające wtedy dodatkowe koszty mogą przekroczyć pozorne oszczędności na cenie modemu bez homologacji. Telekomunikacja Polska S.A. udostępnia w swoich placówkach wykaz atestowanych urządzeń, które można dołączyć do jej linii telefonicznych.

Modem wewnętrzny czy zewnętrzny

Modem zewnętrzny jest droższy od wewnętrznego, zużywa nieco więcej energii oraz zajmuje dodatkowe miejsce (wraz z co najmniej dwoma dodatkowymi kablami) na komputerowym stanowisku pracy. Jego zaletą jest przenośność, np. łatwość dołączenia go do innego komputera. Ponadto do zainstalowania takiego urządzenia nie trzeba ingerować we wnętrze jednostki centralnej (ważne np. w okresie gwarancyjnym). Dla modemu wewnętrznego trzeba udostępnić gniazdo rozszerzeń na płycie głównej komputera. Przypomnijmy, że choć typowy modem jest urządzeniem 8-bitowym, to nowsze modele wcale nie muszą mieć wtyku zgodnego z magistralą XT/AT, lecz przedłużony wtyk typu ISA, wykorzystujący kilka dodatkowych styków. Ten typ zachowuje zwartość jednostki centralnej jako całości. Zalecane jest jego instalowanie przez specjalistę-serwisowca.

Cena a jakość

Rozważenia wymaga między innymi relacja między ceną modemu, a potrzebną użytkownikowi szybkością nadawania i odbioru po linii telefonicznej.

Modem droższy, lecz szybszy może zmniejszyć koszty połączeń telefonicznych w przypadku sesji o dużym i średnim udziale efektywnego czasu transmisji w okresie trwania impulsu licznikowego, pod warunkiem, że po drugiej stronie jest też odpowiednio szybkie urządzenie.

Taka sytuacja występuje głównie podczas korzystania z usług FTP (*File Transfer Protocol*) – przesyłania plików WWW, E-mail, Gopher ("świsłak") – coraz rzadszy, znakowy poprzednik WWW), czy telekonferencji. Usługi dialogowe, np. Telnet, czyli zdalny terminal systemu operacyjnego UNIX, ze swej natury wykorzystują czas trwania impulsu mniej efektywnie.

Znaczny wpływ na końcowe koszty sesji modemowych ma także sposób korzystania z niektórych usług, zwłaszcza wykorzystujących środowisko graficzne i cechy multimedialne. Jako przykład można podać przeglądanie stron WWW. Nie w każdym przypadku warto słuchać dźwięków lub oglądać ruchome obrazki, jeśli to tylko ozdoby do tekstów. Ponadto przy pewnej wprawie można poruszać się w drzewie opcji, czy też ścieżce powiązań hipertekstu bez wnikliwego czytania treści, za to z nastawieniem na przesłanie jak największej liczby stron danej ścieżki w jednostce czasu. Dzięki mechanizmowi gromadzenia plików HTML przez programy przeglądające WWW w specjalnym katalogu *cache*, można z nich ponownie skorzystać wraz ze wzajemnymi powiązaniami, już bez połączenia z serwerem WWW. Dostępne są też programy wykonujące podobne zadania automatycznie. Oferowane są głównie modemy typu fax-modem oraz fax-modem-voice, czyli z rejestracją głosu. Te ostatnie pełnią jednocześnie funkcję telefonu głosomówiącego i są zwykle znacznie droższe.

Instalowanie

Od sposobu wybierania numeru w naszej centrali (impulsowego lub tonowego) zależą szczegóły konfiguracji modemu. Użytkownicy telefonów komórkowych powinni zapoznać się u operatora ze specyficznymi cechami tego medium.

Zwykle razem z modemem producent dostarcza co najmniej jeden kabel zakończony wtykami zatrzaskowymi (tzw. modularnymi) typu RJ-11 o 2, 4 lub 6 stykach. Na razie dość rzadko jest instalowane w budynkach profesjonalne okablowanie strukturalne telefoniczno-komputerowe, z modularnymi wtykami typu RJ-45 i gniazdami 8-stykowymi (wtyki RJ-11 można włączać do gniazd RJ-45). W praktyce niejednokrotnie musimy dopasowywać typy gniazd i wtyków tzw. "przejściówkami".

Komputer, zasoby

Należy sprawdzić, czy w komputerze są dostępne zewnętrzne porty komunikacyjne. W większości przypadków modem i komputer wymieniają informację przez interfejs szeregowy RS-232, przy czym typowy PC obsługuje 2 podstawowe i 2 dodatkowe takie porty oznaczone jako COM o numerach 1÷4. Zwykle producent instaluje 2 porty podstawowe, dla których są ustalone standardowe przerwy 4 i 3, które w nowszych komputerach są zintegrowane z płytą główną. Starsze komputery mają niekiedy kartę wejść/wyjść (Multi I/O Card) o dwu portach szeregowych, z których jeden może nie być obsadzony układami scalonymi. W takim przypadku warto zainstalować układ sterujący transmisją szeregową UART 16550, który umożliwia szybkie przesyłanie, pod warunkiem, że zewnętrzne oprogramowanie jest w stanie sterować tym układem, ponieważ standardowy BIOS starszych komputerów PC tego nie robi. Instalacja modemu wewnętrznego lub dodatkowej karty wejść/wyjść musi być poprzedzona analizą dostępnych i zajętych zasobów komputera (przerwy, porty), zwłaszcza kiedy komputer jest wyposażony w urządzenia dodatkowe (kartę dźwiękową czy sieciową,

drugi kanał dyskowy itd., bo wtedy może wystąpić konflikt dostępu do zasobów). Jeżeli komputer z modemem ma pracować w środowisku graficznym, np. Windows, to praktyka wykazuje, że pamięć operacyjna 8 MB już umożliwia działanie większości programów przy intensywnym korzystaniu z twardego dysku. Pamięć RAM 16 MB zapewnia spokojniejszą pracę komputera, zwłaszcza przy korzystaniu z usług WWW i podobnych, gdzie programy wymagają znacznych zasobów komputera.

Zanim kupisz modem

Warto się zastanowić (koszty!), z jakich zasobów i usług będziesz korzystać oraz kto będzie ich dostawcą.

WWW, Gopher i FTP to w przeważającej większości usługi anonimowe. Może z nich korzystać prawie każdy użytkownik komputera dołączony do sieci rozległej pod warunkiem, że zna adres serwera lub węzła sieci świadczącego te usługi. Potrzebne jest jedynie włączenie się do sieci, płatne jak zwykle połączenie telefoniczne.

Poczta elektroniczna (E-mail) jest usługą opłacaną w postaci abonamentu, niezależnie od kosztów połączenia telefonicznego. Użytkownik otrzymuje na serwerze chronione hasło oraz miejsce na dysku, gdzie są gromadzone pliki z treścią listów. Dostawca tej usługi z reguły posiada też serwer komunikacyjny, z którym można się połączyć z komputera użytkownika (zwykle robi to modem, choć można ręcznie). Wrz z usługą poczty bywa oferowane utworzenie własnych stron WWW. Organizacyjnie podobne, choć adresowane do większej grupy użytkowników, są komercyjne konta uniwersalne (zwykle łączone z pocztą i WWW) na serwerach z systemem UNIX lub (coraz częściej) Windows NT. Użytkownicy płacą za wykorzystaną przestrzeń dyskową oraz inne zasoby komputera: czas procesora, pamięć operacyjną, drukarki, użyte oprogramowanie.

Korzystne jest, kiedy dostawca usług (operator, provider) ma siedzibę w tej samej co użytkownik strefie numeracyjnej. W Polsce sie-

dziby te są rozmieszczone nierównomiernie, przeważają ośrodki akademickie lub przemysłowe. Wejście do sieci rozległej oraz inne usługi internetowe oferuje Telekomunikacja Polska S.A. Serwery (dostępne pod numerem 0 20 21 22) znajdują się w Białymstoku, Bielsku-Białej, Bydgoszczy, Gdańsku, Gliwicach, Katowicach, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Olsztynie, Opolu, Poznaniu, Szczecinie, Warszawie, Wrocławiu. Opłaty, jak za połączenie lokalne, ok. 18 groszy za impuls 3-minutowy. W innych miejscowościach opłaty są wyższe. Pod adresem WWW.tpsa.pl jest dostępny serwer WWW, w którym można znaleźć informacje o usługach i ich cenach, wykaz homologowanych modemów, opis procedur konfiguracyjnych z różnymi systemami operacyjnymi itp. Windows 95 zawiera większość potrzebnych mechanizmów komunikacyjnych, natomiast użytkownikowi Windows 3 przyda się pomocniczy pakiet "Windsock Trumpet" (shareware - autorowi wypada zapłacić za licencję), umożliwiający korzystanie z TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), który jest protokołem bazowym sieci rozległej, nie wchodzącym w skład Windows 3.

Mimo pojawiających się niekiedy krytycznych uwag o technice Plug & Play, zdaniem autora, produkty dobrych firm instalowane przez rzetelnych fachowców nie sprawiają więcej kłopotów, niż urządzenia bez tego narzędzia. Warto przy tym podkreślić, że od zainstalowania modemu do uzyskania zadowolającego połączenia upłynie nieco czasu, więc cierpliwości!

Powyższe uwagi nie zamykają tematu racjonalnej współpracy modemu z komputerem, zwłaszcza instalacji, oprogramowania oraz efektywnego i ekonomicznego korzystania z zasobów i usług dostępnych w sieciach rozległych. Szybko zmienia się też technika samych modemów. Nowoczesny głosowy modem zewnętrzny (patrz rysunek) standardu 33,6 kbs V.34 dzięki technice zwanej AudioSpan i mechanizmowi kompresji danych umożliwia jednocześnie przesyłanie mowy i danych z szybkością do 115 000 kbit/s.

Krzysztof Podstawa

ZDALNE STEROWANIE KOD ZMIENNY

- nadajniki 2,4 i 12 kanałowe
 - zasięg do 150 m
- Oferujemy również:
- Detektory masy
 - Bariery podczuwieni
 - Radiową kontrolę dostępu



Autoryzowany dystrybutor

ARPOL s.c.

60-545 Poznań, ul. Kajki 1
tel.: (061) 847-24-74, fax 841-13-96
e-mail: arpolsc@mail.wlkip.top.pl

Kompilatory ,C,	DCF77 GPS
Firmy HI-TECH	
8051, 8051XA	Odbiorniki
8086, 80186, 80188, 80286	DCF77
6805 and 68HC05	Sieci zegarów
6801, 68HC11 and 6301	Zegary do synchronizacji
Z80, Z180, 64180	systemów
6809 and 6309	komputerowych
68000 rodziny, inc. CPU-32	atomowym
H8/300	wzorcem czasu
PIC12/14/16/17Cxx	DCF77 i z GPS
DEMO www.hitech.com.au	
AMART Logic	04-963 Warszawa 90 ul. Dąbrowski 77 tel./fax (022) 612 69 14, 872 46 44 amart@pol.pl

UNIERSALNE PŁYTKI DUKOWANE

60 różnych typów i rozmiarów
WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ
DETALICZNA
CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
Zasilacze, moduły, kity i zestawy
Projekty komputerowe i wykonanie
płytek drukowanych

Dla sklepów wysyłamy
firmową siatkę z zawieszkami.
Katalog - bezpłatnie

Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sądowska 43
tel. 266-54-99 tel./fax 267-29-60

e-mail: cyfronika@cybernet.krakow.pl
http://www.cybernet.krakow.pl/cyfronika

Kupimy
Komputery typu
ODRA, RIAD

i inne starej produkcji
NAJWYŻSZE CENY!!!
Złącza typu LDB 6-12 \$
oraz złom komputerowy,
scalone, tranzystory, złącza.
Również stal magnetyczną
i metale rzadko spotykane

OLIMPELECTRONICS

Sp. z o.o.

tel. 0-602 290 944
tel. (022) 728 70 52

Przyjedziemy po każdy towar.

RO/189/94

Przestawione w 1. części artykułu modele elementów prostych stanowią podstawę do tworzenia modeli elementów złożonych, takich jak diody i tranzystory; są one opisywane w sposób następujący:

D	Dioda
Format zapisu	D<nazwa> <węzeł +> <węzeł -> + <nazwa modelu>
Przykłady	D1 12 0 LED D13 15 17 BAV19
J	Tranzystor polowy złączowy
Format zapisu	J<nazwa> <węzeł ujęcia> <węzeł +bramki> <węzeł źródła> <nazwa +modelu>
Przykłady	J1 12 13 14 Jszybki J2 22 33 44 J2N2383
M	Tranzystor MOSFET
Format zapisu	M<nazwa> <węzeł ujęcia> <węzeł +bramki> <węzeł źródła> + <węzeł +podłoża> <nazwa modelu>
Przykład	M1 31 32 33 33 BUZ12
Q	Tranzystor bipolarny
Format zapisu	Q<nazwa> <węzeł kolektora> + <węzeł bazy> <węzeł emitera> + [węzeł podłoża] <nazwa modelu>
Przykład	Q2 45 46 47 BC237
S	Przetwornik sterowany napięciem (rys. 3)
Format zapisu	S<nazwa> <węzeł> <węzeł-> + <węzeł sterujący> <węzeł +sterujący> <nazwa modelu>
Przykłady	S1 2 4 32 34 styk przekaźnika
X	Układ
Format zapisu	X<nazwa> <węzeł 1> <węzeł 2> + <nazwa modelu>
Przykłady	X12 100 101 200 201 Wzmacniacz różnicowy X16 11 12 Wtórnik

We wszystkich wymienionych elementach złożonych występuje wyrażenie <nazwa modelu>. Może to być oznaczenie biblioteczne lub nazwa definiowana przez użytkownika. Licencjonowane wersje programów grupy Spice, takie jak IsSpice i PSpice, zawierają rozbudowane biblioteki złożone z kilku tysięcy modeli standardowych czynnych elementów półprzewodnikowych. Opisy modeli diod i tranzystorów można znaleźć również w katalogach producentów elementów półprzewodnikowych i układów scalonych. Wersje demonstracyjno-szkoleniowe programów zawierają dane popularnych typów diod, tranzystorów oraz układów scalonych analogowych i cyfrowych, np. biblioteka wersji demonstracyjnej programu PSpice zawiera następujące typy elementów czynnych:

- Q2N2222A – tranzystor bipolarny n-p-n,
- Q2N2907A – tranzystor bipolarny p-n-p,
- D1N4148 – dioda,
- LM324 – wzmacniacz operacyjny,
- LM111 – komparator napięciowy,
- IRF150 – tranzystor MOSFET dużej mocy, z kanałem n,
- A4N25 – transoptor.

Oznaczenia biblioteczne elementów są podobne do oznaczeń firmowych, mogą być uzupełnione znakiem charakterystycznym bliżej dany element, np. oznaczenie tranzystora uzupełniono literą Q. Oznaczenia elementów definiowanych przez użytkownika programu mogą być dowolne, jednak z pewnymi zastrzeżeniami; nie powinno się używać oznaczeń stosowanych zwyczajowo do innych elementów. Schemat zastępczy tranzystora bipolarnego jest przedstawiony na rys. 4. Jest to tzw. wzbożony model Gummela-Poona. Wszystkie jego elementy są obliczane na podstawie zawartych w bibliotece danych liczbowych; dane tranzystora Q2N2222A zawierają 27 parametrów. Omawianie szczegółów tych parametrów i ich interpretacja wykracza poza ramy tego

Modele matematyczne elementów elektronicznych (2)

artykułu. Wiele prościej wygląda schemat zastępczy diody, przedstawiony na rys. 5. Parametry diody są opisane sześcioma liczbami: $IS = 0.1P$, $RS = 16$, $CJ0 = 2P$, $TT = 12N$, $BV = 100$, $IBV = 0.1P$. Ich znaczenia są następujące: IS – prąd nasycenia (0,1 pA), RS – rezystancja szeregowa (16 Ω) przy prądzie rzędu dziesiątych części miliampera, $CJ0$ – pojemność złącza bez polaryzacji (2 pF), TT – czas przełączania (12 ns), BV – napięcie przebicia (100 V), IBV – prąd wsteczny przy napięciu przebicia (0,1 pA).

Zgodnie z regułami stosowanymi w języku Spice wszystkie oznaczenia biblioteczne parametrów są pisane wielkimi literami i z indeksami na poziomie oznaczenia głównego. Mogą być pisane również z wykorzystaniem małych liter, nie ma to jednak większego znaczenia ponieważ program nie rozróżnia liter małych i wielkich. Na podstawie wymienionych wartości program oblicza wszystkie inne parametry, takie jak napięcia przewodzenia przy różnych prądach i pojemności przy różnych napięciach polaryzacji. Wszystkie zależności obliczeniowe są zawarte w programie.

Model wzmacniacza operacyjnego LM324, umieszczony w bibliotece wersji demonstracyjnej programu PSpice (tablica) zawiera kilkadziesiąt elementów, są wśród nich rezystory, kondensatory, źródła prądowe i napięciowe oraz tranzystory i diody. Stosowanie tak rozbudowanego modelu nie zawsze jest konieczne, w wielu przypadkach wystarcza zastąpienie wzmacniacza operacyjnego jego ideałem, czyli idealnym źródłem napięciowym o stereo-

waniu napięciowym. Przykład takiego rozwiązania jest przedstawiony w zbiorze opisującym filtr dolnoprzepustowy, w 1. części niniejszego artykułu; odpowiednia linia zbioru wsadowego ma postać:

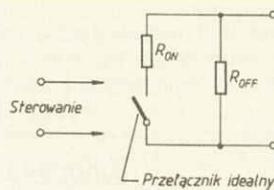
E1 4 0 (3, 4) 1000k ; źródło napięciowe sterowane napięciem.

Cezary Rudnicki

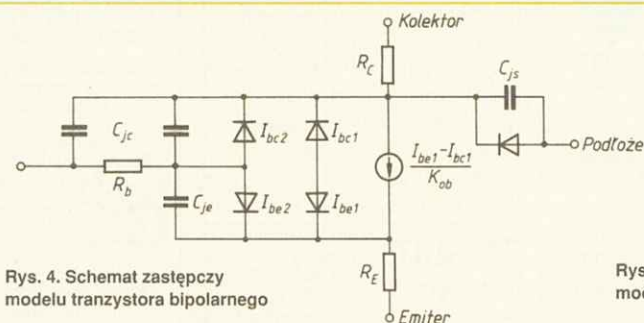
Tablica

Model wzmacniacza operacyjnego LM324

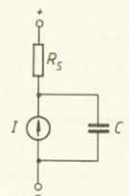
```
*non-inverting input - 1
*inverting input - 2
*positive power supply - 3
*negative power supply - 4
*output - 5
.subckt LM324 1 2 3 4 5
c1 11 12 2.887E-12
c2 6 7 30.00E-12
dc 5 53 dx
de 54 5 dx
dlp 90 91 dx
dln 92 90 dx
dp 4 3 dx
egnd 99 0 poly(2) (3,0) (4,0) 0.5 .5
fb 7 99 poly(5) vb vc ve vip vln 0 21.22E6 -20E6 20E6
+20E6 -20E6
ga 6 0 11 12 188.5E-6
gcm 0 6 10 99 59.61E-9
iee 3 10 dc 15.09E-6
hlim 90 0 vlim 1K
q1 11 2 13 qx
q2 12 1 14 qx
r2 6 9 100.0E3
rc1 4 11 5.305E3
rc2 4 12 5.305E3
re1 13 10 1.845E3
re2 14 10 1.845E3
ree 10 99 13.25E6
ro1 8 5 50
ro2 7 99 25
rp 3 4 9.082E3
vb 9 0 dc 0
vc 3 53 dc 1.500
ve 54 4 dc 0
vlim 7 8 dc 0
vip 91 0 dc 40
vln 92 dc 40
.model dx D(Is=800.0E-18 Rs=1)
.model qx PNP(Is=800.0E-18 Bf=166.7)
.ends
```



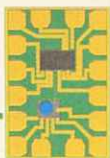
Rys. 3. Schemat zastępczy modelu przetwornika sterowanego napięciem



Rys. 4. Schemat zastępczy modelu tranzystora bipolarnego



Rys. 5. Schemat zastępczy modelu diody



GSM - cyfrowa telefonia komórkowa (2)

Transmisja informacji

W systemie GSM 900 wykorzystywane pasmo częstotliwości leży w dwóch przedziałach (rys. 3):

- dla kanałów "w górę" (uplink channels) przedział 890-915 MHz,
- dla kanałów "w dół" (downlink channels) przedział 935-960 MHz.

Odstęp między tymi przedziałami, tzw. odstęp dupleksowy, wynosi 45 MHz. Kanały "w górę" są to kanały częstotliwościowe do transmisji od stacji ruchomej do stacji bazowej, natomiast kanały "w dół" są kanałami do transmisji w odwrotnym kierunku, tj. od stacji bazowej do stacji ruchomej. Każdy z ww. przedziałów częstotliwości, o szerokości 25 MHz, podzielono na 124 kanały o szerokości 200 kHz. Tak powstałe kanały ponumerowano od 1 do 124. Numery te nazywa się numerami częstotliwości fizycznego kanału radiowego. Na każdym z końców przedziałów o szerokości 25 MHz pozostawiono niewykorzystane odstępy ochronne o szerokości 100 kHz, służące ograniczeniu poziomu interferencji w sąsiednich pasmach radiowych. Każdy z kanałów częstotliwościowych o szerokości 200 kHz zawiera 8 kanałów rozmównych o pełnej prędkości trans-

misji 22,8 kbit/s lub 16 kanałów półowokowych o prędkości transmisji 11,4 kbit/s. Łączna liczba dostępnych kanałów głosowych w całym pasmie GSM 900 wynosi więc 992 kanały pełne lub 1984 kanały półowokowe.

Technika zwielokrotniania czyli wielodostęp

Wielodostęp z podziałem częstotliwości FDMA. Pasmo częstotliwości w systemie GSM 900 wynosi 25 MHz "w górę" i 25 MHz "w dół". Każde z nich jest podzielone na 124 kanały o szerokości 200 kHz (rys. 4). Podzielenie pasma częstotliwości na kanały częstotliwości stanowi zwielokrotnienie możliwości transmisji w tym pasmie i jest nazywane wielodostępem z podziałem częstotliwości, tzw. FDMA (Frequency Division Multiple Access).

Technika FDMA dopuszcza tylko jednego użytkownika do danego kanału częstotliwości.

Wielodostęp z podziałem czasowym TDMA. W systemie TDMA wielodostęp odbywa się na zasadzie przydzielenia każdemu użytkownikowi kanału czasowego, stanowiącego ciąg przedziałów czasu powtarzających się okresowo, czyli tzw. szczelin czasowych (rys. 5). Każdy sygnał jest obecny w torze tylko podczas

przydzielonej mu szczeliny czasowej, różnej dla każdego sygnału, przy czym każdy z sygnałów wykorzystuje całą szerokość pasma. Liczba szczelin czasowych, które cyklicznie powtarzają się, tworzy tzw. ramkę TDMA.

Każda ze szczelin czasowych umożliwia przesłanie jednego pakietu, tak więc przepływ informacji nie jest ciągły, lecz odbywa się pakietami.

Po stronie odbiorczej następuje spajanie poszczególnych pakietów w całość. Ponieważ cały proces jest bardzo szybki, użytkownik ma wrażenie ciągłości transmisji.

Połączenie FDMA/TDMA. W praktyce często stosuje się połączenie technik TDMA i FDMA. Wówczas bloki częstotliwościowe FDMA stanowią nośne dla kanałów podzielonych w dziedzinie czasu. Każdemu użytkownikowi jest przydzielany konkretny przedział czasu w ramach danego bloku FDMA i tylko w tym czasie może on nadawać lub odbierać informacje. Inni użytkownicy mają do dyspozycji pozostałe przedziały czasu w ramach tego bloku. Przecięcie się wykresów z rys. 4 i 5 daje szczeliny czasowo-częstotliwościowe (rys. 6).

Typowym przykładem połączenia tych dwóch technik jest system GSM, w którym zasoby radiowe są podzielone na 124 kanały częstotliwościowe, oddalone od siebie o 200 kHz. Każdy z tych kanałów jest podzielony na 8 szczelin czasowych tworzących ramkę TDMA o długości 4,615 ms (rys. 6 i 7). Ciąg cyklicznie powtarzających się szczelin czasowych tworzy kanał fizyczny, który wykorzystuje się do przesyłania kanałów rozmównych lub sygnalizacyjnych.

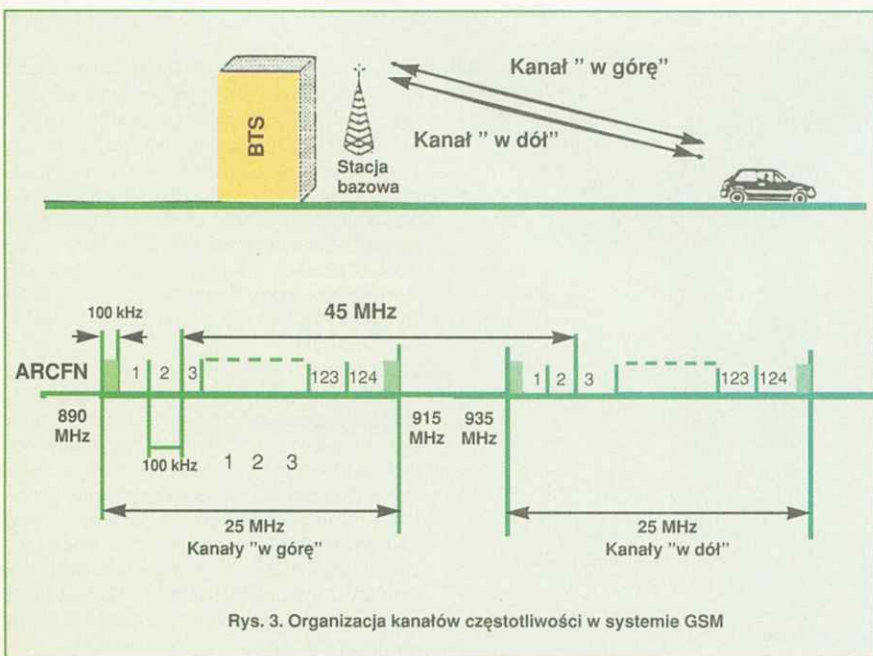
Zestawianie połączeń w systemie GSM

Zestawianie połączenia w systemie GSM jest znacznie bardziej skomplikowane niż w stałej sieci telekomunikacyjnej. Złożoność ta jest związana z koniecznością stosowania bardzo skomplikowanego systemu numeracji oraz z wysokimi wymogami dotyczącymi zabezpieczenia informacji.

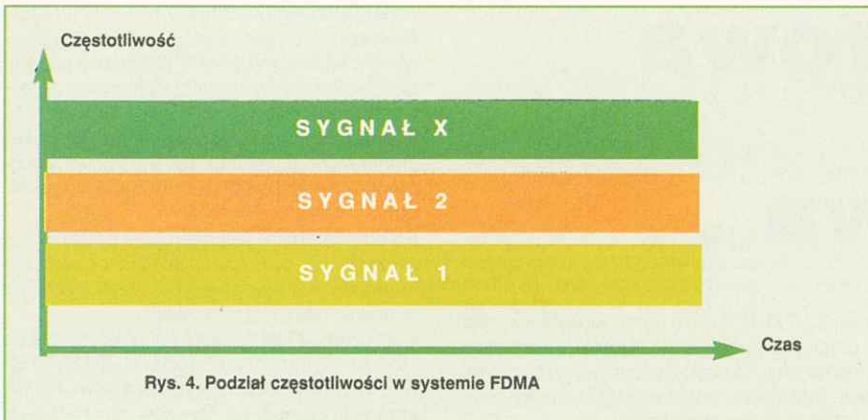
Założmy, że abonent stałej sieci publicznej, nazwijmy go A, chce się połączyć z abonentem ruchomym B.

Procedurę wywołania i zestawiania połączenia do stacji ruchomej przedstawiono niżej.

1. Abonent A wybiera numer katalogowy do abonenta ruchomego B.
2. Publiczna sieć telefoniczna PSTN (Public Switched Telephone Network) przekazuje przychodzące wywołanie do odpowiedniego centrum komutacji MSC.
3. MSC informuje bazę danych (HLR, VLR), że wywołanie dotyczy stacji ruchomej. Baza danych daje MSC odpowiedź, w której specyfikuje, jaka jest lokalizacja obszaru w którym znajduje się MS abonenta B oraz jaki jest tymczasowy identyfikator stacji abonenta ruchomego (TMSI).
4. MSC określa, która stacja BTS (jedna lub więcej) będzie wywoływać stację ruchomą. Każda z wybranych stacji BTS wysyła przez



Rys. 3. Organizacja kanałów częstotliwości w systemie GSM



Rys. 4. Podział częstotliwości w systemie FDMA

specjalny kanał wywoławczy wywołanie zawierające tymczasowy identyfikator TMSI abonenta B.

5. Włączona stacja MS regularnie przestuchuje kanał wywoławczy. Kiedy usłyszy swój TMSI, prosi o przydzielenie dedykowanego kanału. Stacja bazowa przydziela kanał dedykowany stacji ruchomej abonenta B.

6. Stacja ruchoma MS po przestrojeniu, przesyła zwrótnie, przez przydzielony kanał, informację zgłoszeniową, w której m.in. jest zawarty tymczasowy identyfikator TMSI. Stacja bazowa BTS przesyła dalej tę informację do centrali MSC.

7. Centrala MSC komunikuje się z bazą danych (VLR) i sprawdza autentyczność oraz rejestrację urządzenia.

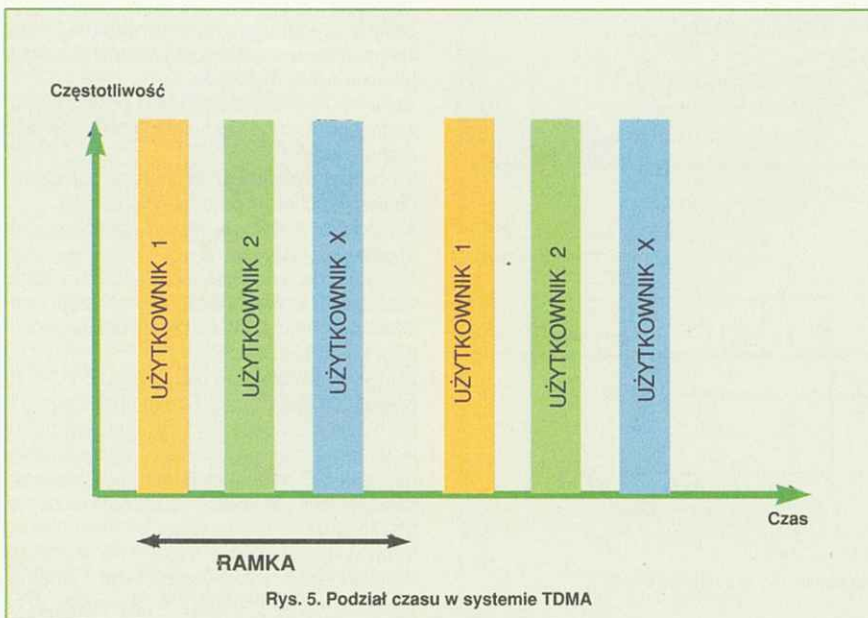
8. Jeżeli sprawdzenie wypadło pomyślnie, następuje przydzielenie radiowego kanału rozmównego. Stacja ruchoma MS abonenta B przestrasza się na przydzielony kanał rozmówny. Informacja o zestawieniu kanału rozmównego jest przesyłana przez BTS do centrali MSC.

9. Stacja ruchoma MS powiadamia abonenta sygnałem dzwonienia i jednocześnie przesyła informację o powiadomieniu przez stację BTS do centrali MSC.

10. Po podniesieniu mikrotelefonu centrala MSC dokonuje połączenia PSTN z łączem radiowym BTS i pełny kanał rozmówny zostaje zestawiony. Zaczyna się taryfikacja rozmowy abonenta A z abonentem B.

Lokalizacja abonenta ruchomego jest możliwa, gdyż jego aparat telefoniczny MS, jeżeli nie jest wyłączony z systemu, stale przestuchuje kanał wywoławczy z pasma GSM będąc w gotowości połączenia. Jednocześnie nadaje on sygnały do stacji bazowych i tym samym jest śledzony w całym obszarze działania sieci komórkowej. Informacje o zmianach jego położenia są przekazywane do macierzystej centrali MSC.

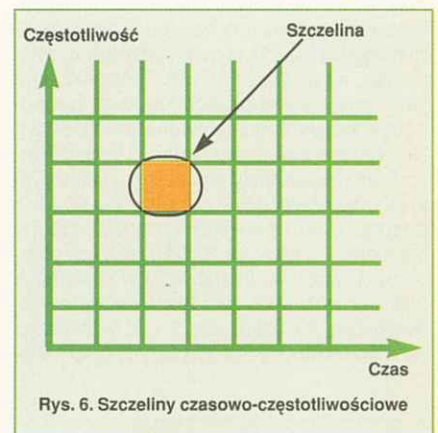
Procedura przywołań oznacza, że dwóch abonentów ruchomych z Polski rozmawiając, np. w odległości 100 m od siebie na autostradzie w Hiszpanii, łączy się ze sobą przez centralę w Polsce.



Rys. 5. Podział czasu w systemie TDMA

Kilka uwag dotyczących systemu GSM

☐ Telefon GSM emituje fale z zakresu mikrofalowego o mocy od ok. 200 mW do 20 W (w przypadku telefonów samochodowych). Badania nad wpływem fal radiowych z tego zakresu na organizmy żywe do tej pory nie wykazały jednoznacznie ich ujemnego wpływu. Tym niemniej zaleca się profilaktycznie ograniczenie korzystania z telefonów GSM do niezbędnego minimum. Należy unikać bezpośredniego kontaktu z anteną nadającego aparatu, gdyż dotykant anteny może wywołać podrażnienia skóry. Zakrywanie anteny pogarsza warunki przekazu, co automatycznie powoduje zwiększanie mocy generowanej przez telefon GSM. Dlatego, w telefonach GSM z wysuwaną anteną należy ją maksymalnie wysuwać. W samochodach zaleca się stosowanie przystawki głośnomówiącej do telefonu GSM, aby nie odrywać rąk od kierownicy przy obsłudze telefonu. W niektórych krajach istnieje zakaz używania telefonów komórkowych



Rys. 6. Szczeliny czasowo-częstotliwościowe

wych w samochodach ze względu na dekoncentrację kierowcy i mogące powstać zagrożenie dla innych użytkowników ruchu.

☐ Transmisja impulsowa (cyfrowa) wytwarza znaczny poziom zakłóceń elektromagnetycznych, które mogą niekorzystnie wpływać na pracę innych urządzeń elektronicznych. Stąd zakaz używania telefonów GSM w samolotach, szpitalach, na stacjach benzynowych. Również osobom, które mają wszczepione stymulatory serca nie zaleca się noszenia telefonów GSM.

☐ W etapach przetwarzania sygnału mocy, w układach nadawczo-odbiorczych systemu GSM, występuje szyfrowanie i deszyfrowanie sygnału. Celem szyfrowania jest zapewnienie poufności przesyłanych informacji, czego nie można powiedzieć o telefonii analogowej NMT, gdzie podsłuch jest stosunkowo łatwy.

☐ System GSM oferuje znaczną część usług charakterystycznych dla przewodowych systemów z integracją usług, tj. ISDN. Usługi GSM są związane zarówno z transmisją mowy (telefonia, automatyczna sekretarka, tele-

fony alarmowe), jak i z transmisją danych (faksy, modemy) oraz z przesyłaniem krótkich wiadomości tekstowych – do 160 znaków. Wymienione oferty należą do tzw. usług podstawowych, mimo że niektóre z nich nie są jeszcze realizowane.

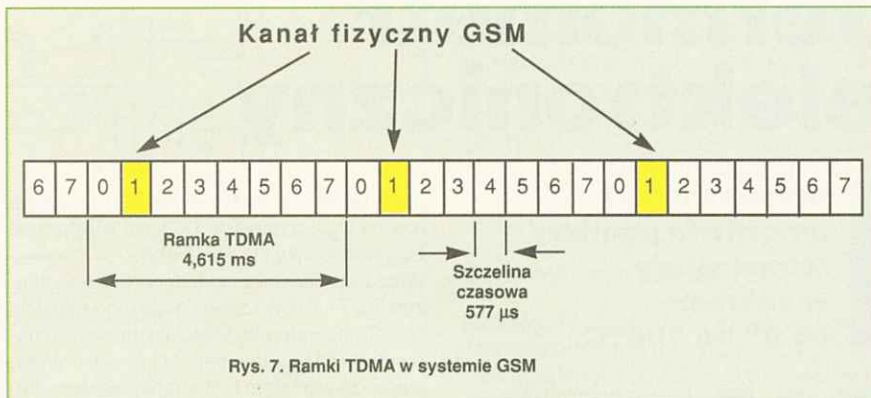
Operatorzy systemu GSM mogą oferować również usługi dodatkowe, jak:

- Przeniesienie połączenia – usługa polegająca na przekierowaniu połączenia, które przychodzi na nasz numer GSM pod inny, wybrany przez nas numer.

- Informowanie o nadchodzącym połączeniu w trakcie trwania rozmowy. Można wtedy przerwać rozmowę i odebrać nową, odrzucić ją lub skorzystać z tzw. zawieszenia połączenia w celu odebrania przychodzącego bez przerwania bieżącej rozmowy. Rozmówca zawieszony nie słyszy nowej rozmowy.

- Usługi dodatkowe oferują rozmowy maklerskie, czyli naprzemienne zawieszanie między dwoma rozmówcami, którzy nawzajem się nie słyszą, oraz usługi konferencyjne, czyli możliwość jednoczesnej rozmowy z kilkoma rozmówcami.

- Pożyteczną usługą dodatkową jest również identyfikacja numeru, który chce się z nami połączyć (jest on wyświetlany na wyświetlaczu telefonu). Możemy wtedy zdecydować, czy przyjąć rozmowę, czy też nie.



Telefony systemu GSM mogą służyć do przesyłania danych, np. danych komputerowych – wymaga to dodatkowej karty do komputera. Telefony GSM umożliwiają transmisję danych z szybkością 13 kbit/s przy połączeniach między telefonami GSM i do 9,6 kbit/s przy połączeniach z siecią stałą.

W systemie GSM identyfikacji podlega zarówno aparat, jak i abonent. Identyfikację abonenta uzyskuje się dzięki użyciu specjalnego modułu, tzw. karty SIM. Moduł ten jest identyfikatorem użytkownika i odblokowuje dowolny telefon GSM. Można zatem używać wielu te-

lefonów GSM (samochodowy, przenośny, kieszonkowy) bez konieczności wykupywania abonamentu na każdy z nich.

Marek Ratuszek, Stefan Stróżecki

LITERATURA

- [1] Hołubowicz W., Pióciennik P.: GSM – cyfrowy system telefonii komórkowej. Wyd. EFP, Poznań 1995
- [2] Hołubowicz W., Pióciennik P., Rózański A.: Systemy łączności bezprzewodowej. Wyd. EFP, Poznań 1996
- [3] Urbanek A.: GSM – światowy system komunikacji ruchomej. Net World, nr 7/95
- [4] Korzec P.: Vademecum użytkownika telefonu GSM. Telecom Forum, nr 11/96

UNIPROD - COMPONENTS Spółka z o.o.

Oficjalny przedstawiciel firm: MAXIM, BURR-BROWN, SEIKO-EPSON, J.S.T., LITTELFUSE

BURR-BROWN®

ADS7817P

Sampling A/D Converter

- 12 Bits
- 2.3 mW at 200 kHz
- 200 kHz Sampling Rate
- True Differential Input
- Serial Interface
- Bipolar Input Range

cena (100+szt.) 25,00 zł + VAT

BURR-BROWN®

ISO212JP-15

Isolation Amplifier

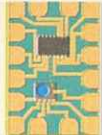
- 12=Bit Accuracy
- 1500 Vrms Isolation
- 2.5 mA Quiescent Current
- Low Power: 75 mW
- Input Offset Adjustment
- Single 10V to 15 V Supply

cena (100+szt.) 138,00 zł + VAT

NEWS

ul. Sowińskiego 26
44-100 Gliwice

tel/fax (032) 38 20 34
(032) 37 64 59



Termometr elektroniczny

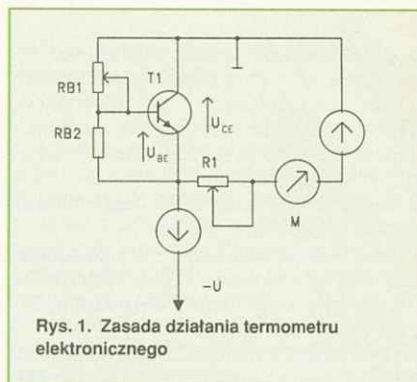
Opisany układ umożliwia pomiary temperatury w zakresie od 0°C do 100°C.

W przedstawionym układzie czujnikiem temperatury jest złącze emiter-baza tranzystora bipolarnego T1 (rys.1) zasilanego od strony emitera, ze źródła prądowego o stałej wydajności I1. Kolektor tranzystora jest połączony z punktem o potencjale zerowym (masą). Zdecydowana większość prądu I1 płynie przez tranzystor T1, ale jego część płynie przez rezystory RB1 i RB2 oraz przez połączone szeregowo: rezystor R1, miernik M i źródło napięciowe U₁. Tranzystor T1 jest w stanie aktywnym, tj. jego złącze emiter-baza jest spolaryzowane w kierunku przewodzenia, a złącze kolektor-baza w kierunku zaporowym. Wartość napięcia U_{CE} między kolektorem i emitrem tranzystora T1 jest zależna od wartości rezystancji RB1 i RB2. Gdyby ich rezystancje były jednakowe, to napięcie między bazą i emitrem U_{BE} byłoby równe napięciu U_{CB} i stanowiłoby połowę napięcia U_{CE}. Jeżeli rezystancja RB1 jest większa od RB2, to napięcie U_{CB}

jest w takim samym stosunku (RB1/RB2) większe od U_{BE}, a napięcie U_{CE} jest większe od U_{BE} w stosunku (1+RB1/RB2). Wraz ze zmianami temperatury otoczenia tranzystora T1 liniowo zmienia się jego napięcie U_{BE}. Temperaturowy współczynnik zmian napięcia (TKU_{BE}) wynosi - (1,8÷2,0 mV/K), a więc ze wzrostem temperatury napięcie baza-emiter (U_{BE}) zmniejsza się. Ulega zmniejszeniu również napięcie U_{CE}, a szybkość jego zmian jest (1+RB1/RB2) razy większa od szybkości zmian napięcia U_{BE}. Zmiana napięcia ΔU_{CE} tranzystora T1 wywołana zmianą temperatury o ΔT wyraża się zależnością:

$$\Delta U_{CE} = \left(1 + \frac{RB1}{RB2}\right) \cdot TKU_{BE} \cdot \Delta T$$

Elementy R1 i M (mikroamperomierz) tworzą woltomierz mierzący różnicę napięć U_{CE} i U₁. Napięcie U_{CE} zmienia się podczas zmian temperatury, natomiast U₁ pozostaje stałe. Wartość napięcia U₁ (napięcie kompensujące) jest dobierana tak, aby była równa napięciu U_{CE} w najniższej temperaturze zakresu pomiarowego, a więc np. w temperaturze 0°C. W tej sytuacji wartość prądu płynącego przez miernik w temperaturze 0°C jest równa zero. Z kolei wartość rezystancji potencjometru R1 jest dobierana tak, aby w temperaturze 100°C przez miernik M płynął prąd o wartości 100 μA.



Rys. 1. Zasada działania termometru elektronicznego

Tym sposobem wartość liczbową prądu płynącego przez miernik M wyrażona w mikroamperach (μA) jest równa wartości liczbowej temperatury wyrażonej w stopniach Celsjusza.

Opis układu

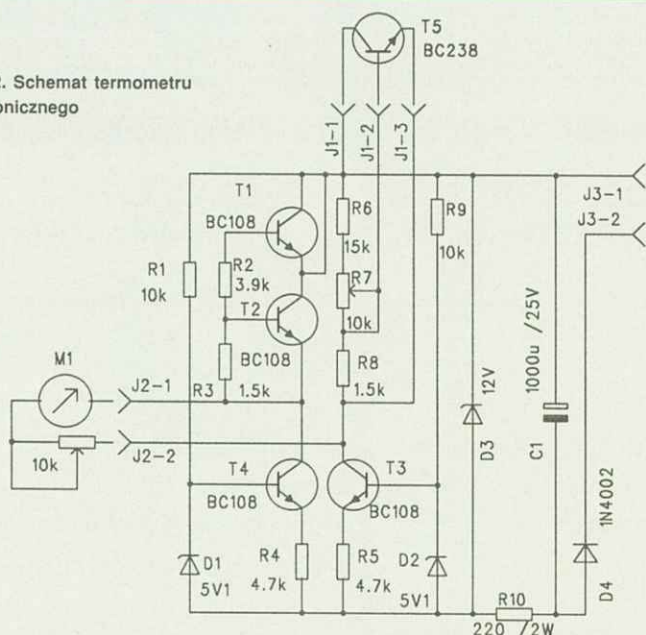
Schemat rzeczywistego układu do pomiaru temperatury jest przedstawiony na rys. 2. Składa się on z następujących bloków:

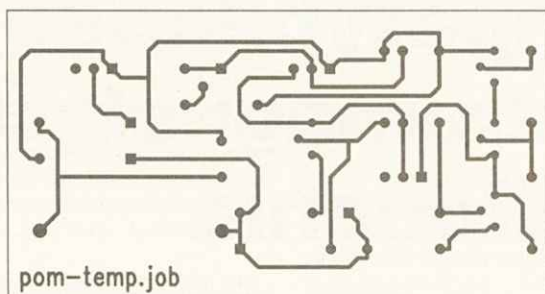
- czujnika temperatury – tranzystor T5 i rezystory R6+R8,
- źródła prądowego zasilającego czujnik temperatury – tranzystor T3, rezystory R5 i R9 oraz dioda D2,
- źródła napięciowego kompensującego (U₁) – tranzystory T1, T2 oraz rezystory R2 i R3,
- źródła prądowego zasilającego źródło napięciowe kompensujące – tranzystor T4, rezystory R1, R4 i dioda D1,
- zasilacza stabilizowanego z prostownikiem – diody D3, D4, rezystor R10 oraz kondensator C1,
- mikroamperomierza o zakresie pomiarowym 100 μA, dołączonego do zacisków J2-1 i J2-2.

Układ jest przewidziany do zasilania ze źródła prądu stałego o napięciu 18÷22 V lub zmiennego, o napięciu 20÷25 V, uzyskanego z wtórnego uzwojenia transformatora sieciowego. Głównym elementem czujnika temperatury jest tranzystor T5, a rezystory R6, R7 i R8 pełnią funkcję rezystorów RB1 i RB2 ze schematu przedstawiającego zasadę działania (rys.1). Czujnik jest zasilany ze źródła prądowego, utworzonego przez tranzystor T3, diodę D2 oraz rezystory R5 i R9, o wydajności prądowej ok. 1 mA.

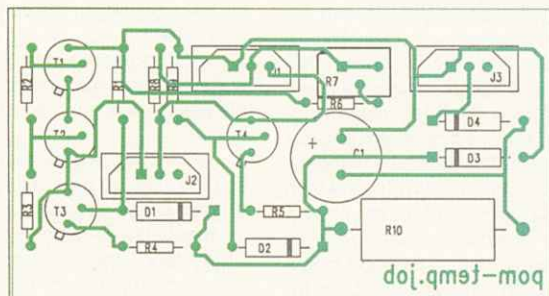
Funkcję źródła napięcia kompensującego (źródło U₁ na rys.1) pełnią tranzystory T1 i T2. W tranzystorze T1 wykorzystano złącze emiter-baza pracujące w kierunku zaporowym; taki element stabilizujący charakteryzuje się napięciem 8÷9 V i dodatnim współczynnikiem temperaturowym napięcia stabilizacji. Drugim elementem źródła napięciowego jest tranzystor T2 z rezystorami R2 i R3. Wypadkowe napięcie stabilizacji jest równe sumie napięcia przebiecia złącza emiter-baza U_{BE} tranzystora T1 oraz napięcia kolektor-emiter U_{CE} tranzystora T2 i wynosi ok. 10 V, a jego współ-

Rys. 2. Schemat termometru elektronicznego





Rys. 3. Płytkę drukowaną termometru elektronicznego (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

czynnik temperaturowy jest bliski zera. Oznacza to, że napięcie kompensujące nie zmienia się podczas zmian temperatury. Oba elementy stabilizacyjne, połączone szeregowo, są zasilane ze źródła prądowego o wydajności około 1 mA, utworzonego z elementów T4, D1, R1 i R4.

Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 4 – rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

Skalowanie układu

Do złącz J1 i J2 płytki drukowanej należy dołączyć odpowiednio tranzystor-czujnik temperatury (najlepiej w obudowie plastikowej) oraz mikroamperomierz o zakresie pomiarowym 100 μ A, połączony szeregowo z potencjometrem o rezystancji 10 k Ω (powinna być ustawiona maksymalna rezystancja). W celu wyskalowania przyrządu należy:

- ☐ umieścić sondę temperaturową w pojemniku z płynem o temperaturze 0°C, suwak potencjometru R7 ustawić w położeniu, w którym miernik M1 będzie wskazywał 0 μ A,
- ☐ przenieść sondę do naczynia z wrzącą wodą, suwak potencjometru połączony szeregowo z miernikiem ustawić w położeniu, w którym miernik M1 będzie wskazywał wartość 100 μ A. (cr)

AKSEL

ELEKTRONIKA - ŁĄCZNOŚĆ

44-200 Rybnik, ul. Hallera 12a
tel./fax (0-36) 422 48 36



MOTOROLA

Autoryzowany Dystrybutor

Przedstawiciele:

KATOWICE
GORZÓW WLKP.
LUBLIN
ŁÓDŹ
TOMASZÓW MAZ.
WROCŁAW
KĘDZIERZYN KOŹŁE
CZĘSTOCHOWA
POZNAŃ
KRAKÓW
ELBLĄG
TCZEW
OPOLE
KRAKÓW
PRZEMYŚL
POZNAŃ
PŁOCK
WARSZAWA
BYDGOSZCZ

AKSEL - TELECOMP Warszawska 23, tel./fax (0-32) 253 92 54
ATUT Sikorskiego 115, tel. (0-95) 722 42 32, fax (0-95) 720 15 55
RADTEL Al. Kraśnicka 79, tel. (0-81) 524 05 40, fax (0-81) 743 40 50
OLEX ul. Radwańska 46, tel. (0-42) 37 21 53, fax. (0-42) 36 44 10
PANEL ul. Farbiarska 51, tel./fax (0-44) 24 66 56
TELE-RADIOMECHANIKA ul. Wysłoucha 4, tel./fax (0-71) 63 42 00
TELTRONIK ul. Kościelna 3, tel./fax (0-77) 81 00 91
SINAD ul. Wolności 77/79, tel./fax (0-34) 24 39 49
EUKOR ul. Wagi 34/4, tel. (0-90) 61 11 97, fax (0-61) 876 42 45
TELESFOR - RADIOKOMUNIKACJA ul. Pędzichów 22, tel./fax (0-12) 423 34 11
ELPROTEKT ul. Słoneczna 2, tel. (0-55) 33 52 32
ELPROTEKT Aleja Zwycięstwa, pawilon C-42, tel./fax (0-69) 132 18 71
RADPOL Plac Kopernika 1, tel./fax (0-77) 53 84 22
TELESYSTEMY AC ul. Kijowska 14, tel./fax (0-12) 636 30 53
TORNET ul. Grunwaldzka 13, tel. (0-16) 670 25 00, fax (0-16) 670 48 21
TRANSRADIO - RADIOSERWIS ul. Ugory 87, tel./fax (0-61) 820 57 91
ZEP - TECH ul. Wyszogrodzka 106, tel. (0-24) 66 57 17, fax (0-24) 66 57 01
POLCOMM ul. Humańska 13, tel./fax (0-22) 49 85 79
RADIO-KOM-SYSTEM ul. Jaskółcza 42, tel./fax (0-52) 345 87 87



Jeszcze niedawno pojęcie kompatybilności, zaczerpnięte z angielskiego (a pośrednio nawet z łaciny), oznaczające "zgówność", "możliwość pogodzenia (jednej rzeczy z drugą)", "zgówność jednorodnego mieszaniasię" odnoszono do matematyki, chemii lub medycyny. Dopiero gwałtowny rozwój elektroniki i związanych z nią takich dziedzin i działów, jak: telekomunikacja, automatyka, informatyka, radiotechnika, telewizja, radiolokacja, elektromedycyna, a także szerokie zastosowanie elektronicznego i elektrotechnicznego sprzętu powszechnego użytku – spowodowały rozpowszechnienie pojęcia kompatybilność elektromagnetyczna (KEM lub z ang. EMC).

Co oznacza kompatybilność elektromagnetyczna? Jest to właściwość (cecha) jakiegoś obiektu, a więc np. elementu, modułu, urządzenia lub systemu elektronicznego, wskazująca, czy i na ile może on pracować poprawnie, tzn. wypełniać przewidywane dla niego funkcje, w określonym środowisku elektromagnetycznym, a także, czy on sam nie będzie powodował zakłóceń w pracy innych obiektów (na ogół sąsiednich, zainstalowanych w pobliżu). Z tej drugiej części powyższego określenia wynika potrzeba zdefiniowania innego ważnego pojęcia, a mianowicie *zakłócenia elektromagnetycznego* (ang. EMI). Zakłócenia EM lub EM sygnały zakłócające są to wielkości elektryczne, takie jak prąd i napięcie, a także natężenie pola lub moc sygnału, które są przyczyną nieprawidłowej pracy zakłócanego obiektu – "odbiornika" zakłóceń. Zakłócenia mogą pochodzić od

Kompatybilność elektromagnetyczna i zakłócenia

innego sąsiedniego elementu, układu scalonego lub modułu w danym urządzeniu i wtedy nazywa się je wewnętrznymi, lub też od innego obiektu, występując wówczas jako zakłócenia zewnętrzne.

Zakłócenia można zaliczyć do obszerniejszej grupy *sygnałów niepożądanych* (lub *nieużytecznych*), które w układach elektronicznych towarzyszą zawsze sygnałom użytecznym, wynikającym z działania tych układów. Jednakże zakłóceniami w jednych obiektach mogą być również sygnały użyteczne celowo emitowane przez inne obiekty, np. sygnały ze stacji radiolokacyjnej mogą zakłócić pracę układów sterujących lub odbiorczych w innych urządzeniach.

Sygnały niepożądane, lub rzadziej także sygnały użyteczne, z jednych obiektów stają się zakłócającymi (zakłóceniami) w innych obiektach, gdy przekroczą pewien próg intensywności, np. poziom napięcia, lub przenoszoną wartość energii i będą mieć określone charakterystyki, np. czasowe o dużej szybkości narastania zboczy przebiegów lub częstotliwościowe o rozłożeniu energii w niekorzystnych pasmach.

Co powoduje zakłócenia?

Wśród istotnych przyczyn zakłóceń można wymienić następujące:

- okresowe i przypadkowe (losowe) zmiany napięć zasilających,
- dostatecznie szybkie zmiany prądów i napięć w obwodach elektrycznych w obecności indukcyjności i pojemności, w tym także rozproszonych o charakterze rozłożonym,
- przenikanie sygnałów z jednych obwodów do innych (przesłuchy), co szczególnie

ma miejsce między liniami łączącymi te obwody – między liniami transmisji sygnałów,

□ odbicia sygnałów wskutek nieciągłości linii transmisyjnych lub ich niedopasowania na końcach,

□ występowanie wspólnych elementów w dwu lub więcej obwodach; jest to szczególnie częste w obwodach zasilania i uziemienia,

□ jednoczesne przełączanie większej liczby obwodów, co powoduje przejściowo pobór dużego prądu ze źródła zasilania,

□ przełączanie dużych mocy,

□ występowanie w obwodach elektrycznych rezystancji ujemnych lub dodatniego sprzężenia zwrotnego (możliwość oscylacji),

□ pojawienie się w obwodach zwarcia i wystąpienie uszkodzenia elementów lub układów,

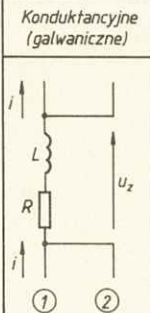
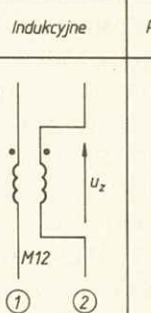
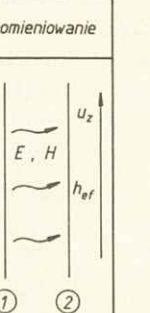
□ szumy elementów aktywnych i pasywnych,

□ niestabilności połączeń i kontaktów, niestabilności temperaturowe,

□ nieliniowe charakterystyki elementów i układów, w tym także nieliniowe obciążenia,

□ wyładowania elektrostatyczne.

Zatrzymajmy się krótko nad drugą z podanych przyczyn zakłóceń, biorąc dla przykładu współczesne komputery. Stosowane w nich procesory pracują z częstotliwością 100 MHz i więcej, zmieniając poziomy napięciowe od 0 V do 5 V (lub od 0 V do 3,3 V). W sprzyjających warunkach, przy częstotliwościach większych niż ok. 30 MHz, sygnały elektryczne mogą rozprzestrzeniać się drogą promieniowania. Te sprzyjające warunki są tworzone przez duże pętle połączeń, długie przewody, np. do urządzeń peryferyjnych oraz doprowadzenia zasilania i uziemienia.

Konduktancyjne (galwaniczne)	Pojemnościowe	Indukcyjne	Promieniowanie
			
$u_z = R \cdot I + L \frac{di}{dt}$	$u_z = f_1(C_{12}) \cdot \frac{du}{dt}$	$u_z = M_{12} \frac{di}{dt}$	$u_z \approx \vec{E} h_{ef}$

Rys. 1. Mechanizmy oddziaływań między źródłem zakłóceń a obwodem czułym na zakłócenia

Sygnały o podstawowej częstotliwości zegarowej i ich harmoniczne mogą więc stać się zakłóceniami dla innych urządzeń. Nie są to tylko rozważania teoretyczne, bo zakłócenia w działaniu pokładowych urządzeń radio-nawigacyjnych w samolotach, powodowane przez przenośne komputery i telefony komórkowe używane przez pasażerów, obserwowane już były wielokrotnie. Doprowadziło to nawet do zakazu używania tych urządzeń, przynajmniej w czasie startu i lądowania samolotów.

Znane są też i inne spektakularne przypadki, związane z kolei z następną z podanych przyczyn, a mianowicie przenikaniem sygnałów. Miało to co prawda miejsce nie między sąsiednimi połączeniami lub obwodami, ale wskutek dotarcia sygnałów wysyłanych przez jedno urządzenie do innych, nawet dość oddalonych urządzeń. Były to m.in. zakłócenia pracy suwnicy dźwigowej przez telefon komórkowy, zakłócenia pracy urządzeń elektromedycznych w szpitalu przez działający system łączności z karetkami, zakłócenia pracy komputera pokładowego w samochodzie przez nadajnik systemu CB – wszystkie o poważnych i przykrych konsekwencjach. Prawidłowy projekt i właściwe wykonawstwo modułu, urządzenia lub systemu elektronicznego umożliwia usunięcie wielu przyczyn powstawania sygnałów niepożądanych lub przynajmniej obniżenie ich poziomów. Natomiast podobne działania na etapach projektowania i wykonawstwa obiektów zakłócających dają możliwość zwiększenia ich odporności na sygnały zakłócające, którymi, jak już wspomniano, mogą być sygnały generowane celowo przez inne obiekty lub sygnały niepożądane – wewnętrzne i zewnętrzne.

Do oddzielnej grupy należy zaliczyć zakłócenia elektromagnetyczne spowodowane zjawiskami naturalnymi, a przede wszystkim wyładowaniami atmosferycznymi. Skutkiem wyładowania bezpośredniego jest przepływ dużego prądu i wystąpienie znacznej różnicy napięcia między obwodami. Wyładowania oddalone są przyczyną zakłóceń o charakterze impulsowym, pojawiających się na liniach zasilania lub ewentualnie także na liniach sygnałowych. Dla ochrony przed wpływem

wyładowań atmosferycznych konieczne jest stosowanie specjalnych elementów zabezpieczających i innych środków zaradczych (ochrona wielostopniowa).

Sposoby sprzęgania zakłóceń

Od źródła zakłóceń, które może mieć charakter napięciowy (o małej impedancji wewnętrznej) lub prądowy (o dużej impedancji wewnętrznej), sygnały zakłócające przedostają się do odbiornika – "ofiary" zakłóceń drogą przewodzenia lub przez pole elektromagnetyczne. Na rys. 1 przedstawiono dwa obwody: zakłócenia są generowane przez obwód 1, a przedostają się do obwodu 2. W pierwszym przypadku występuje bezpośrednie (galwaniczne) połączenie obu obwodów, przy czym wspólnym elementem jest rezystancja R lub impedancja Z , wynikająca z szeregowo połączonych elementów R i L . W drugim przypadku, przy dominacji pola elektrycznego, występuje sprzężenie pojemnościowe, które zależy od częstotliwości i odległości obwodów i które jest tym bardziej niekorzystne, im obwód zakłócany ma większą impedancję.

W trzecim przypadku, przy dominacji pola magnetycznego, występuje sprzężenie indukcyjne (na indukcyjności wzajemnej). I wreszcie w czwartym przypadku sprzężenie następuje przez pole elektromagnetyczne, którego charakter, związany z przewagą składowej elektrycznej lub magnetycznej w pobliżu źródła zakłóceń, zależy od impedancji tego źródła. Przy większym oddaleniu – w polu dalekim – stosunek składowej elektrycznej do magnetycznej, nazywany impedancją falową, jest w przybliżeniu stały i wynosi 377 Ω . Powstaje pytanie, skąd biorą się w układach elektrycznych elementy sprzęgające, które powodują indukowanie zakłóceń od bliskich pól elektrycznych lub magnetycznych? Otóż stanowią je elementy resztkowe (szczątkowe), na ogół o charakterze rozłożonym. Przykładowo, należy się liczyć z następującymi typowymi wartościami indukcyjności:

prosty przewód	1,4 $\mu\text{H/m}$
ekran kabla w formie opłotu	0,22 $\mu\text{H/m}$
ekran kabla w formie folii	0,1 $\mu\text{H/m}$

ścieżka na płytce drukowanej	10 nH/cm
nóżka (kolek) w złączu	30 nH
Natomiast typowe wartości pojemności wynoszą:	
między przewodami we wspólnej wiązce lub kablu	80+100 pF/m
między ścieżkami na płytce drukowanej	0,1+0,27 pF/m
między sąsiednimi nóżkami w złączu pośrednim	1+2 pF
wejście zmiennoprądowe zasilacza-wyjście stałoprądowe	ok. 100 pF
transoptor między wyjściem a wejściem warstwa płytki drukowanej o powierzchni 100 cm ² do przewodzącej obudowy znajdującej się w odległości	ok. 2 pF
10 mm	88 pF
25 mm	34 pF
50 mm	17 pF

Poziomy zakłóceń

Poziomy zakłóceń są bardzo zróżnicowane, w zależności od ich źródeł, dróg przenoszenia, miejsca pomiarów lub obserwacji itp. Poniżej omówionych zostanie kilka praktycznych przypadków.

W sieci zasilającej niskiego napięcia mogą występować przebiegi o wartości chwilowej do 5 kV, a nawet do 10 kV, o czasie trwania 0,1 do 100 μs . W sieciach silnie zakłóconych impulsy napięciowe rzędu 1 kV występują od 100 do 1000 razy w ciągu roku, a o wartości 5 kV średnio raz na rok. Typowa wartość impulsów napięciowych pochodzących od wyładowań atmosferycznych wynosi 30 kV, przy średnim czasie trwania impulsu 70 μs .

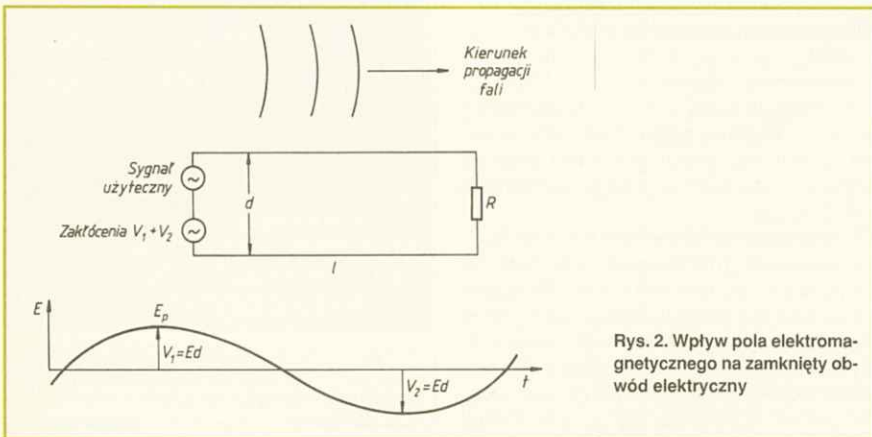
Stacje nadawcze radiowe i telewizyjne powodują wystąpienie składowych elektrycznych pola, przykładowo o wartościach:

- radiostacja na fale średnie 10 kW, $E = 35 \text{ V/m}$ w odległości 210 m, moc ok. 0,45 mW/cm²
- radiostacja na fale średnie 200 kW, $E = 32 \text{ V/m}$ w odległości 460 m
- radiostacja VHF-FM 1 kW, $E = 2 \text{ V/m}$ w odległości 80 m, moc 0,003 mW/cm²
- nadajnik VHF-TV 300 kW, $E = 2 \text{ V/m}$ w odległości 420 m.

Dla porównania, radiotelefon pracujący na częstotliwości 0,3+3 GHz o mocy wyjściowej w zakresie 1+10 W wytwarza w odległości 0,5 m natężenie pola E w granicach 1+10 V/m. Z kolei, w pobliżu urządzeń powszechnego użytku (w odległości ok. 30 cm) mogą wystąpić następujące wartości natężenia pola:

- lodówka sprężarkowa $E = 60 \text{ V/m}$
- mikser $E = 50 \text{ V/m}$

W badaniach kucharek mikrofalowych interesowano się zarówno emisją elektromagnetyczną na małych częstotliwościach w bliskim otoczeniu tych urządzeń, np. 25+100 cm (co jest istotne dla zdrowia użytkowników), jak i polem elektromagnetycznym wytwarzanym w zakresie gigaherców w większej odległości, np. 3 m, mogącym zakłócać pracę innych urządzeń (kucharki pracują na częstotliwości



Rys. 2. Wpływ pola elektromagnetycznego na zamknięty obwód elektryczny

ści 2,45 GHz ± 50 MHz).

Pomiary indukcji magnetycznej w tym pierwszym przypadku dla zakresu częstotliwości do 1 kHz dały wyniki rzędu 0,1 μ T (porównywalne z polem magnetycznym wytwarzanym przez odbiornik TV). Natomiast w drugim przypadku, dla pola dalekiego, po badaniach zaproponowano górne granice natężenia pola dla wyróżnionych przedziałów częstotliwości w zakresie 1+18 GHz, które są bliskie 90 dB (μ V), tzn. 90 dB w odniesieniu do natężenia pola 1 μ V/m.

Wyładowanie elektrostatyczne (ang. ESD) może spowodować wystąpienie pola elektrycznego o wartości chwilowej natężenia pola $E = 4$ kV/m w odległości 10 cm i 1 kV/m w odległości 20 cm oraz pola magnetycznego, spowodowanego przepływem prądu wyładowania, o wartości 15 A/m i 4 A/m – w tych samych co poprzednio odległościach.

Zmiany prądu zasilania, wynikiem skutku jednoczesnego przełączania pewnej liczby obwodów, mogą być bardzo różne, np. rzędu kilku lub kilkunastu miliamperów.

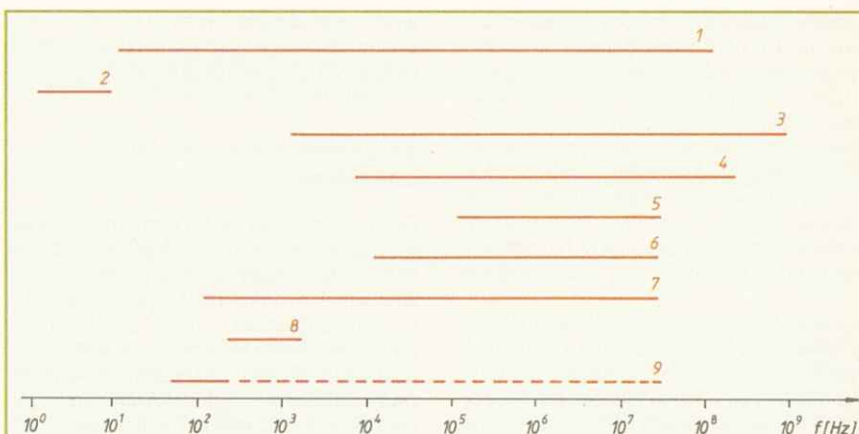
Szumy i niestabilności są zwykle przyczyną niższych poziomów zakłóceń niż te, które wytwarzane są wskutek występowania innych, wspomnianych wcześniej zjawisk. Są więc one istotne raczej w przypadku układów analogowych. Niemniej jednak, ich obecność może powodować także zaburzenia w procesie przełączania układów cyfrowych.

Jakich zakłóceń można oczekiwać przy określonych poziomach natężenia pola elektrycznego? Przyjmijmy, dla przykładu, że natężenie pola elektrycznego w miejscu, gdzie umieszczony jest układ zakłócani wynosi $E = 10$ V/m. Pętla połączeń w tym układzie ma długość $l = 20$ cm, a szerokość $d = 10$ cm (rys. 2). Niech częstotliwość sygnału zakłócającego wynosi $f = 100$ MHz. Ze stosunku E/d znajdujemy napięcie $U = 1$ V. Największa możliwa wartość indukowanego napięcia $U_{z1} = U_{z2} = 2$ V. Ponieważ jednak stosunek długości pętli do połowy długości fali odpowiadającej częstotliwości 100 MHz wynosi $20 \text{ cm} / 150 \text{ cm} = 2/15$, przeto za indukowane w pętli napięcie będzie miało wartość $U_z = 2 \text{ V} \cdot 2/15 \approx 0,26$ V.

Warto jeszcze zwrócić uwagę, że natężenie pola elektrycznego o wartości do 1 kV/m uznaje się jako bezpieczne dla ludzi i nie powodujące w związku z tym potrzeby stosowania specjalnej dodatkowej ochrony. Takie pole elektryczne może np. wystąpić w pobliżu linii energetycznych wysokiego napięcia. Wówczas jako odległości graniczne przewodu linii od ziemi, balkonów lub tarasów przyjmuje się:

14,5 m przy napięciu znamionowym linii	110 kV
26,0 m przy napięciu znamionowym linii	220 kV
35,0 m przy napięciu znamionowym linii	400 kV
65,0 m przy napięciu znamionowym linii	750 kV

Zakresy częstotliwościowe różnych proce-



Rys. 3. Zakresy częstotliwości dla procesów i urządzeń, w których są wytwarzane zakłócenia impulsowe (1, 2 i 9) oraz okresowe (3+9):

1 – procesy przełączania, 2 – wyłączanie (zrzucanie) obciążenia, 3 – radio, telewizja, 4 – systemy komputerowe, 5 – sieciowe urządzenia włączająco/wyłączające, 6 – urządzenia i procesy technologiczne, 7 – napędy elektryczne, 8 – sterowanie, 9 – sieć zasilająca (może ona przenosić zakłócenia w szerokim pasmie częstotliwości, impulsowe i okresowe)

sów w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych, które prowadzą do wystąpienia zakłóceń okresowych (harmonicznych) i impulsowych (przypadkowych), są przedstawione na rys. 3.

Ogólne sposoby zapobiegania wpływom zakłóceń

Jednym z podstawowych sposobów zapobiegania ujemnym wpływom sygnałów zakłócających jest niewątpliwie uwzględnienie zasad i wymagań kompatybilności EM na etapie projektowania danego wyrobu i w procesie jego wytwarzania. Dotyczy to wyboru rozwiązań układowych, które mogą być korzystne z punktu widzenia KEM, jak np. zwykle układy symetryczne, doboru elementów i podzespołów odpornych na zakłócenia, doboru materiałów i elementów pomocniczych, np. o mniejszych wartościach parametrów resztkowych, właściwego zaprojektowania schematu montażowego, np. z krótkimi połączeniami i racjonalnie rozplanowanym zasilaniem, przemyślanego podziału na moduły oraz prawidłowej realizacji konstrukcji całego urządzenia lub systemu elektronicznego. Równie istotnymi sposobami są: filtracja sygnałów – przy użyciu typowych filtrów, np. sieciowych lub sygnałowych albo filtrów doborowych dla danej aplikacji, ekranowanie – układów, obwodów, przewodów i kabli, a także uziemianie różnych obwodów i ekranów. Dalszymi sposobami zapobiegania wpływom zakłóceń są:

- odsprężanie elementów i obwodów,
- separacja (rozdzielanie) obwodów, np. za pomocą transoptorów lub transformatorów,
- stosowanie specjalizowanych elementów zabezpieczających i ochronnych – wewnętrznych, jak np. diody na wejściach układów scalonych i zewnętrznych, jak np. warystory. Wszystkie te sposoby są na tyle istotne,

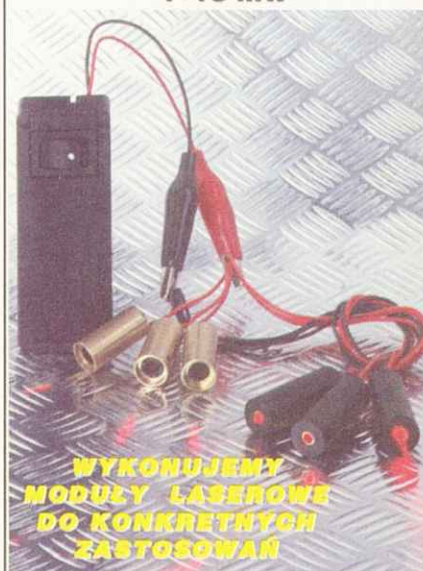
a przy tym różne, że wymagałyby oddzielnego omówienia.

Jerzy F. Kołodziejski

LITERATURA

- [1] Habiger E.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Heidelberg Huthig Verlag 1992
- [2] Morrison R.: Solving interference problems in electronics. J.Wiley & Sons N. York 1995
- [3] Netzer Z., Hartal O.: EM radiation hazard survey in the vicinity of RF broadcasting stations. ITEM 1996 s. 192-194
- [4] Praca zbiorowa: Zakłócenia w aparaturze elektronicznej. Radioelektronik 1995

WSKAŹNIKI I MODUŁY LASEROWE 635+670 nm 1+15 mW



WYKONUJEMY MODUŁY LASEROWE DO KONKRETNICH ZASTOSOWAŃ



04-761 Warszawa, ul. Zwolenńska 43
tel. (022) 615 64 31, 615 73 71,
fax (022) 615 73 75

MODEMY RADIOWE

9600 bit/s

(1)

Najbardziej rozpowszechnioną obecnie szybkością transmisji w systemie packet-radio w zakresach UKF jest szybkość 1200 bit/s. Przestaje ona jednak wystarczać i coraz częściej spotykaną szybkością transmisji staje się 9600 bit/s. Przejście na większe szybkości transmisji wymaga jednak wyposażenia stacji w odpowiedni modem.

Standarem jest obecnie modem konstrukcji G3RUH oraz przyjęty dla niego sposób kodowania i transmisji sygnału. Może on być dołączany do wtyku modemu zewnętrznego w kontrolerze TNC. Spotykane są także modemy typu BayCom dołączane bezpośrednio do złącza drukarki komputera PC oraz modemy konstrukcji OE5DXL dołączane do złącza szeregowego. Oba te rozwiązania wymagają użycia odpowiedniego oprogramowania.

Przy transmisji z szybkością 1200 bit/s jest stosowana modulacja AFSK, natomiast przy 9600 bit/s bezpośrednia modulacja FSK. Ponieważ tory m.c.z. popularnych radiostacji FM mają zbyt wąskie pasma przenoszenia (dostosowane zasadniczo do potrzeb transmisji fonicznych), wymaga to dokonania pewnych, przedstawionych dalej zmian. Polegają one na doprowadzeniu sygnału wyjściowego z modemu bezpośrednio do diody waraktorowej generatora VCO i pobieraniu sygnału wyjściowego z dyskryminatora częstotliwości odbiornika. W obu przypadkach pominięte są wzmacniacze modulacyjny i m.c.z. odbiornika. O ile jednak dodanie wyjścia sygnału m.c.z. z odbiornika nie przysparza zasadniczych trudności, o tyle modulacja nadajników wyposażonych w syntezer częstotliwości z pętlą regulacji fazowej (PLL) nie jest bezproblemowa. Przyczyną jest tendencja PLL do eliminowania (zakłócających z jej "punktu widzenia") zmian częstotliwości, zwłaszcza stosunkowo powolnych, odpowiadających niższemu składowemu sygnału modulującego. Dlatego też najlepszym rozwiązaniem jest użycie nadajnika sterowanego kwarcem, bez syntezy częstotliwości. Ostatnio pojawiają się na rynku radiostacje specjalnie przystosowane do wymagań modulacji FSK, ale jednocześnie są często stosowane starsze modele wyposażone

w kwarce kanałowe. Ich przeróbka nie nasręcza większych problemów.

Modemy dla kontrolerów TNC

Standard G3RUH opracowany został początkowo dla potrzeb łączności satelitarnych packet-radio. Znalazł jednak szerokie zastosowanie w łącznościach naziemnych. Widmo sygnału cyfrowego modemu G3RUH rozciąga się od ok. 30 Hz do 7,5 kHz, a odpowiadające mu widmo w.c.z. ma szerokość ok. 20 kHz. Sygnał ten mieści się więc jeszcze w pasmie przenoszenia p.c.z. typowych radiostacji FM. Standard G3RUH jest wprawdzie stosowany także przy szybkościach transmisji 19 200 bit/s, wymaga to jednak wyposażenia radiostacji w filtry p.c.z. o odpowiednio szerszej charakterystyce przenoszenia. Dla uniknięcia niedogodności związanych z przesunięciem środkowej częstotliwości nadawania w przypadku transmisji dłuższych ciągów bitowych o jednakowej wartości (zer lub jedynek), sygnał cyfrowy jest dodatkowo kodowany tak, że uzyskany sygnał ma charakter pseudoprzypadkowy. Kodowanie to jest realizowane za pomocą rejestru przesuwającego ze sprzężeniem zwrotnym połączonym z wejściem rejestru. Dekodowanie sygnału w torze odbiorczy wymaga użycia rejestru o takiej samej strukturze sprzężeń zwrotnych. W modemie G3RUH z wejściem rejestru są połączone wyjścia 12. i 17. (ostatniego) stopnia. Metoda ta jest zresztą stosowana i w innych systemach radiokomunikacyjnych, np. w systemie z rozpraszaniem widma sygnałów, w celu otrzymania sygnałów pseudolosowych [1].

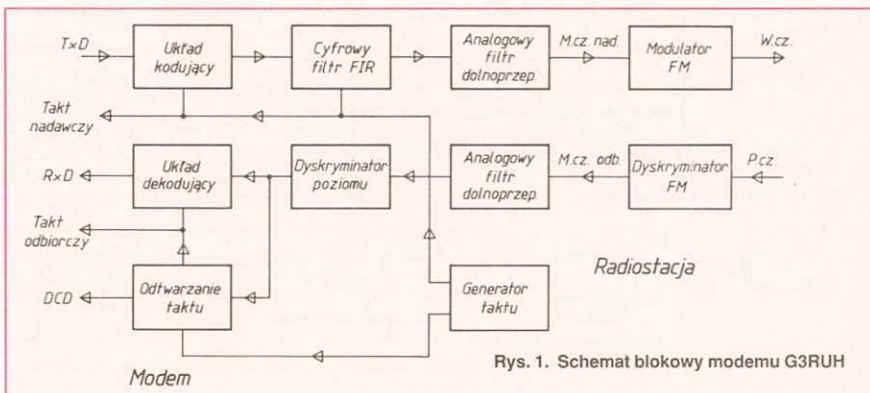
Schemat blokowy modemu G3RUH jest przedstawiony na rys. 1. Zawiera on człon nie spotykany w modemach dla szybkości 1200 bit/s – cyfrowy filtr FIR, dopasowujący sygnał wyjściowy do charakterystyki przenoszenia toru nadawczego. W zależności od wykonania modemu, w pamięci EPROM są zapisywane 16 lub 32 charakterystyki, wybierane miniaturowym przełącznikiem lub zwieraczami. Wybór właściwej charakterystyki odbywa się eksperymentalnie, a w skrzynkach sieci packet-radio bywają publi-

kowane odpowiednie zalecenia dla bardziej rozpowszechnionych typów radiostacji. Częstotliwość zegarowa sygnału odbieranego jest odtwarzana w modemie za pomocą cyfrowej pętli synchronizacji fazowej (DPLL).

W literaturze amerykańskiej modem G3RUH występuje także pod nazwą modemu K9NG. Udoskonaleniem konstrukcji G3RUH jest modem DF9IC. Dzięki zastąpieniu części układów scalonych o niskim stopniu integracji programowanymi matrycami logicznymi – GAL – uzyskano w nim zmniejszenie liczby obwodów oraz rozmiarów płytki drukowanej. Po wymianie elementów filtrów m.c.z. oba te rozwiązania można dostosować do pracy z szybkością 19 200 bit/s, a modem DF9IC nawet do szybkości 76,8 kbit/s.

Modemy G3RUH albo DF9IC występują w różnych wykonaniach. Pierwszy z nich jest przewidziany do połączenia z kontrolerem TNC zaimplantowanym wewnątrz modemu AFSK lub dodatkowo wraz z nim. Należy tu zwrócić uwagę na różnice między wyprowadzeniami na wtyku modemu w konstrukcjach amerykańskich, wzorowanych bezpośrednio na rozwiązaniu TAPR (np. MFJ-1270/74/76) i układem wyprowadzeń w konstrukcjach niemieckich (TNC-2C, TNC-2S) lub wzorowanych na nich (np. niektóre modele firmy MUEL). Pewne różnice w rozkładzie sygnałów na wtyku występują także między poszczególnymi modelami produkcji niemieckiej. W każdym przypadku przed zainstalowaniem zakupionego modemu należy dokładnie zapoznać się ze schematami sterownika i modemu. W niektórych przypadkach konieczne jest użycie kabla przejściowego. Jako regułę można przyjąć, że modemy amerykańskie (np. MFJ-9600) są dostosowane do rozkładu wtyku TAPR i będą pasowały do sterowników amerykańskich lub na nich wzorowanych (wyjątkiem są niektóre modele firmy Kantronics bez wtyku modemu zewnętrznego).

Coraz częściej spotykane są na rynku kontrolery przeznaczone do pracy z oboma szybkościami (np. PK-96) albo tylko z szybkością 9600 bit/s, np. TNC-2H. Częstotliwość zegarowa kontrolera TNC powinna wynosić 4,9 lub 9,8 MHz, gdyż pracujące z częstotliwością 2,45 MHz są zbyt wolne. Korzystniej jest także, aby kontroler był wyposażony w oprogramowanie TAPR albo pracował w trybie KISS (zależnie od użytego programu komunikacyjnego), bo oprogramowanie trybu podporządkowanego (WA8DED, TF) często okazuje się zbyt powolne. Dopiero wyłączenie kanału podglądu umożliwia prawidłowy odbiór danych.



Rys. 1. Schemat blokowy modemu G3RUH

Wyprowadzenia sygnałów na wtykach modemów zewnętrznych

Nazwa	TNC-2 TAPR wtyk J4	TNC220 Pac-Comm wtyk J5	TNC-2C Landolt	TNC-2S Symek wtyk ST1
TXdata	J4-19	19	5	ST1.13
TXclock	J4-11	*	2	ST1.17
RXdata	J4-17	3	8	ST1.15
DCD	J4-1	1	10	ST1.7
masa	J4-15	15	4	ST1.2-20
RXclock	nie używ.			ST1.19

* nie występuje na wtyku, pobrać z k.5 układu 74HC4020

Konstruowanie modemów packet radio domowym sposobem nie jest niestety tak łatwe jak w przypadku modemów AFSK. W układzie G3RUH występują dwie pamięci stałe, z których jedna (27128 lub 27256) zawiera charakterystyki filtrów cyfrowych, natomiast druga (2764) – logikę cyfrowej pętli synchronizacji fazowej. Konieczne jest więc zduplikowanie zawartości pamięci z dostępnego układu fabrycznego, a więc znalezienie kogoś posiadającego już taki modem i zapewnienie sobie dostępu do programatora pamięci. Układy scalone wchodzące w skład modemu są zasadniczo łatwo dostępne w większych i lepiej zaopatrzonych sklepach. Rozwiązanie DF9IC zawiera wprawdzie mniej układów scalonych, w ich skład wchodzi jednak trzy elementy specjalne i przez to trudno dostępne. Są to programowane matryce logiczne GAL. Podobnie jak w przypadku pamięci konieczne jest zapewnienie sobie dostępu do oryginału i do (znacznie trudniejszego do znalezienia) programatora matrycy.

Modem BayCom

Drugą grupę modemów stanowią układy dotychczas bezpośrednio do złącza wyjściowego komputera i wymagające użycia specjalnego oprogramowania zastępującego kontroler TNC, a w przypadku modemów dla szybkości 9600 bit/s – także część jego funkcji (kodowanie/dekodowanie sygnału do/z postaci pseudolosowej i rozpoznawanie obecności sygnału). Uproszczenie konstrukcji modemu i obniżenie jego

kosztów okupione jest ograniczeniami w doborze oprogramowania, problemami występującymi w trakcie pracy w środowisku wieloprogramowym (np. Windows) i niekorzystnym wpływem drobnych nawet nieraz odchyłek konstrukcyjnych w złączu komputera.

Najpopularniejszym w tej grupie jest modem typu BayCom – PAR96. W odróżnieniu od znanego modemu dla szybkości 1200 bit/s jest on dołączony nie do wyjścia szeregowego (COM), ale do wyjścia drukarki (LPT). Także wybór dostępnego oprogramowania jest na razie mniejszy. Modem współpracuje z programami BayCom albo PC/Flexnet z dodatkiem sterownika PAR96. Zapowiadana jest wprawdzie odpowiednia wersja sterownika TFPCX, ale nie wiadomo kiedy się ukaże. Szybkość transmisji 9600 bit/s stawia stosunkowo wysokie wymagania szybkości pracy komputera (duża częstotliwość przerwań). W celu jej zmniejszenia modem jest wyposażony we własny bufor o pojemności 16 bitów, dzięki czemu częstotliwość przerwań redukuje się szesnastokrotnie. Mimo to szybkość przetwarzania starszych typów komputerów może być niewystarczająca, bo częstotliwość zegarowa komputera nie powinna być mniejsza niż 10 MHz. Modem PAR96 jest zasilany z zewnętrznego zasilacza.

Podobnie jak w przypadku modemu przewidzianego do zainstalowania w sterowniku TNC, w skład układu wchodzi trzy matryce programowane i pamięć typu 27256 zawierająca charakterystyki filtru cyfrowego. Układ ten również nie jest zbyt wdzięcznym obiektem dla własnej

konstrukcji, z tego też względu rezygnuję z przytoczenia pełnego schematu ideowego.

Modem OE5DXL

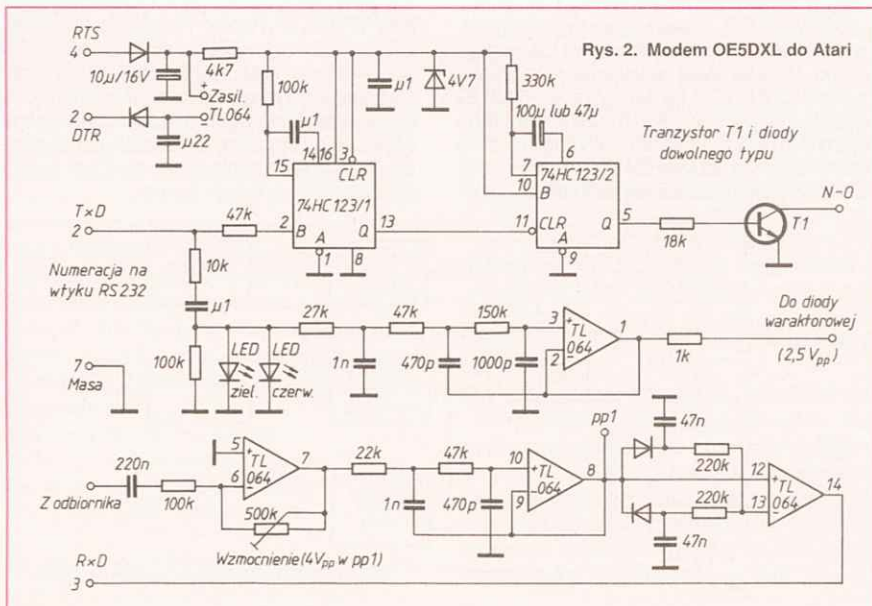
Najnowszym rozwiązaniem jest modem opracowany przez austriackiego krótkofalowca OE5DXL. Dzięki programowej realizacji prawie wszystkich funkcji ograniczenia się do korzystania z programów opracowanych przez autora: L2STX dla Atari ST (STE, TT) i L2PCX dla PC/AT. Podobnie jak modem BayCom dla szybkości 1200 bit/s, modem OE5DXL jest dołączany do złącza szeregowego komputera, ale sposób dołączenia jest odmienny. Schemat modemu w wersji Atari przedstawiono na rys. 2. Na schemacie można łatwo rozpoznać dolnoprzepustowe filtry aktywne: nadawczy (z pojedynczym wzmacniaczem operacyjnym) i odbiorczy. Zamiast początkowego wzmacniacza TL064 można użyć TL084, LM324, podwójnych wzmacniaczy TL082 lub jakichkolwiek innych odpowiedników (najlepiej o niedużym poborze prądu). Po proporcjonalnej zmianie wartości kondensatorów w filtrach modem może być przystosowany do szybkości transmisji 4800 lub 19 200 bit/s. Do regulacji dewiacji częstotliwości należałoby jeszcze uzupełnić układ o potencjometr dołączony do wyjścia filtru nadawczego. Podwójny przerzutnik monostabilny 74HC123 służy do przełączania stacji na nadawanie oraz do ograniczenia maksymalnej długości czasu nadawania w przypadku zawieszenia się programu. Pierwszy z przerzutników jest wyzwalany sygnałem danych, po pierwszym impulsie danych jest wyzwalany drugi przerzutnik o dłuższej stałej czasowej, odpowiadającej maksymalnej długości czasu nadawania. Przerzutnik ten steruje sygnałem PTT przez tranzystor pośredniczący dowolnego typu. Dopóki pierwszy przerzutnik jest podtrzymywany w stanie włączonym przez kolejne bity danych, dopóty radiostacja pozostaje przełączona na nadawanie aż do upłynięcia stałej czasowej drugiego przerzutnika. Pierwszy przerzutnik ma znacznie krótszą stałą czasową, dlatego też zaraz po zakończeniu dopływu nadawanych danych powoduje wyzerowanie drugiego przerzutnika i przejście na odbiór. Sygnał wyjściowy z toru nadawczego jest doprowadzany bezpośrednio do diody waraktorowej, modulującej częstotliwość nadajnika. Za pomocą dzielnika rezystorowego należy ustawić dewiację tak, aby zajmowane pasmo częstotliwości w.c. nie przekraczało 20 kHz.

Wzmocnienie w torze odbiorczym należy ustawić potencjometrem 500 kΩ tak, aby wartość międzyszczytowa napięcia w punkcie pomiarowym 1 (pp1) wynosiła ok. 4 V. Sygnał wejściowy toru odbiorczego musi być pobierany bezpośrednio z dyskriminatora częstotliwości z pominięciem filtru deemfazy. Modem jest zasilany bezpośrednio ze złącza szeregowego komputera.

Wzmocnienie w torze odbiorczym należy ustawić potencjometrem 500 kΩ tak, aby wartość międzyszczytowa napięcia w punkcie pomiarowym 1 (pp1) wynosiła ok. 4 V. Sygnał wejściowy toru odbiorczego musi być pobierany bezpośrednio z dyskriminatora częstotliwości z pominięciem filtru deemfazy. Modem jest zasilany bezpośrednio ze złącza szeregowego komputera.

Krzysztof Dąbrowski

Rys. 2. Modem OE5DXL do Atari



MAX864 – przetwornik napięcia stałego z pompą ładunkową

37

Producent: Maxim

Zastosowanie

Przetwornik napięcia stałego (DC-DC converter) MAX864 podwaja napięcie wejściowe i wytwarza z niego dwa jednakowe napięcia, dodatnie i ujemne. Jego zastosowania to:

- układy niskonapięciowego zasilania tranzystorów unipolarnych z arsenku galu w mikrofonach bezprzewodowych i innych urządzeniach,
- panele wyświetlaczy ciekłokrystalicznych,
- przechodzenie z zasilania niesymetrycznego na symetryczne,
- systemy zbierania danych.

Podstawowe cechy

- dwa wyjścia (napięcia dodatnie i ujemne),
- małe napięcie wejściowe,
- tylko cztery kondensatory zewnętrzne,
- ograniczanie prądu zasilającego (shutdown) do 1 μ A – sterowane sygnałem logicznym,
- możliwość wyboru częstotliwości i wynikająca z niej optymalizacja pojemności kondensatora i wartości prądu zasilania.

Parametry graniczne

Napięcie między końcówkami:

U_+ do masy od -0,3 do +12 V

SHDN, FC0, FC1 do masy od -0,3 do ($U_+ + 0,3$ V)

WE do masy od +0,3 V do -12 V

Prąd z wyjścia I_L 100 mA

Dopuszczalny prąd zwarcia z wyjścia

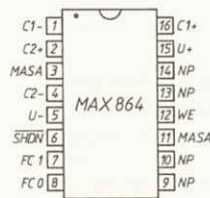
U_- do masy nieokreślony

Temperatura pracy od -40°C do +85°C

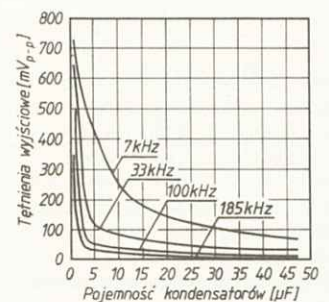
Moc rozpraszana 696 mW

Opis działania (wg schematu funkcjonalnego – rys. 3)

Wewnętrzny generator daje przebieg zegarowy o współczynniku wypełnienia 50%. Lewa



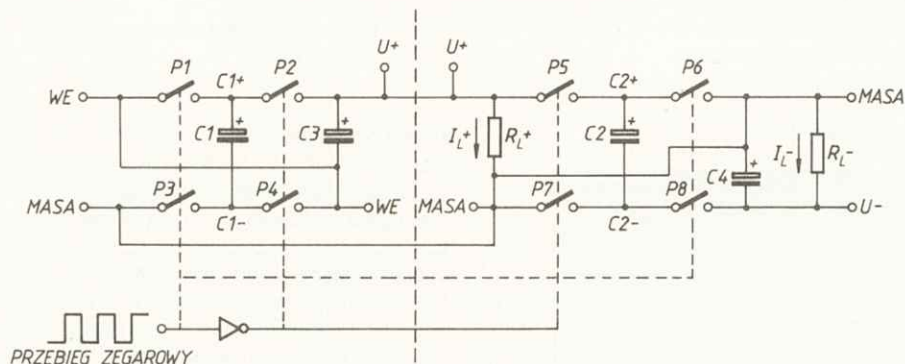
Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek (widok z góry)



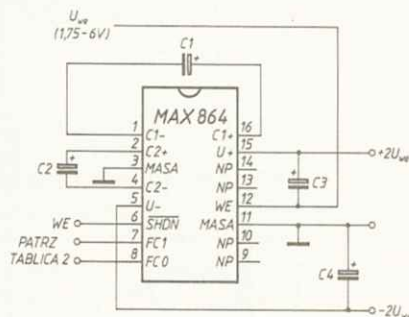
Rys. 2. Wykres tętnień napięcia wyjściowego w funkcji pojemności kondensatorów $C1 = C2 = C3 = C4$; $U_+ = 4,75$ V; $(U_+) + (U_-) = 16$ V

Tabela 1. Opis końcówek

Numer końcówki	Nazwa	Funkcja
1	C1-	Dołączenie kondensatora zewnętrznego C1 (końcówka o polaryzacji ujemnej)
2	C2+	Dołączenie kondensatora zewnętrznego C2 (końcówka o polaryzacji dodatniej)
3,11	MASA	Masa, końcówki 3 i 11 powinny być połączone
4	C2-	Dołączenie kondensatora zewnętrznego C2 (końcówka o polaryzacji ujemnej)
5	U-	Wyjście napięcia ujemnego
6	SHDN	Wejście sygnału logicznego TTL powodującego przejście układu w stan ograniczenia prądu zasilającego (wejściowego) do 1 μ A (stan shutdown) Stan aktywny – niski
7	FC1	Wybór częstotliwości (patrz: Tabela 2)
8	FC0	Wybór częstotliwości (patrz: Tabela 2)
9,10,13,14	NP	Nie dołączone wewnątrz układu, w celu lepszego rozpraszania mocy należy te końcówki dołączyć do masy
12	WE	Wejście, napięcie zasilające dodatnie
15	U+	Wyjście napięcia dodatniego
16	C1+	Dołączenie kondensatora zewnętrznego C1 (końcówka o polaryzacji dodatniej)



Rys. 3. Uproszczony schemat funkcjonalny układu



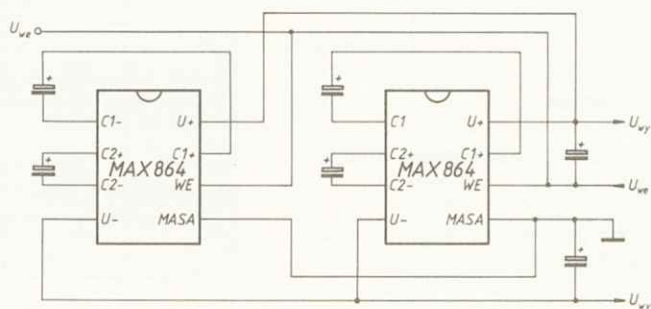
Rys. 4.
Konwerter podwojonych napięć symetrycznych

część rysunku wyjaśnia działanie podwajacza napięcia dodatniego. W pierwszym półokresie zegarowego przełącznika P2 i P4 są otwarte, P1 i P3 zamknięte i kondensator C1 ładuje się do napięcia U_{we} . W drugim półokresie przełączniki P1 i P3 są otwarte, a P2 i P4 zamknięte i następuje przesunięcie poziomu napięcia na kondensatorze C3 o wartość U_{we} . Przy idealnym działaniu przełączników i pracy bez obciążenia następuje taki przepływ ładunku z C1 do C3, że na kondensatorze C3 jest napięcie $2U_{we}$ i występuje ono też na wyjściu $U+$.

Prawa część rysunku ilustruje działanie inwertera napięcia. Przełączniki w inwerterze są w przeciwfazie z przełącznikami w podwajaczu. W drugim półokresie przełączniki P6 i P8 są otwarte, a P5 i P7 zamknięte. Następuje ładowanie C2 do napięcia $U+ = 2U_{we}$ w stosunku do masy. W pierwszym półokresie przebiegu zegarowego stany przełączników są odwrotne niż w drugim i ładunek z kondensatora C2 przenosi się na C4, dając ujemne napięcie na wyjściu $U-$. Wszystkie 8 przełączników to MOSFET'y mocy. Przez dobór stanów logicznych na wejściach FC1 i FC0 ustawia się częstotliwość zegarową. Wybranie mniejszej częstotliwości daje mniejszy prąd zasilający, lecz wymaga większych kondensatorów i powoduje większe tętnienia napięcia wyjściowego.

Tabela 3. Parametry charakterystyczne

Parametr	Warunki pomiaru	Wartość	Jednostki
Minimalne startowe napięcie wejściowe (zasilające)	$R_{obc} = 10 \text{ k}\Omega$	1,75	V
Maksymalne napięcie wejściowe (zasilające)	$R_{obc} = 10 \text{ k}\Omega$	6	V
Prąd wejściowy (zasilający)	$f = 7 \text{ kHz}$	0,6	mA
	$f = 33 \text{ kHz}$	2,4	mA
	$f = 100 \text{ kHz}$	7	mA
	$f = 185 \text{ kHz}$	12	mA
Prąd zasilający w stanie ograniczania (shutdown)	FC1 = FC0 = U_{we} lub SHDN = MASA	0,1	μA
Częstotliwość generatora	FC1 = FC0 = MASA	7	kHz
	FC1 = MASA, FC0 = U_{we}	33	kHz
	FC1 = U_{we} , FC0 = MASA	100	kHz
	FC1 = FC0 = U_{we}	185	kHz
Rezystancja między $U+$ i WE w stanie shutdown	$I_{U+} = 10 \text{ mA}$	22	Ω
Rezystancja między $U-$ i masą w stanie shutdown	$I_{U-} = 10 \text{ mA}$	6	Ω
Rezystancja wyjściowa	$I_{U+} = 10 \text{ mA}$, $I_{U-} = 0$	55	Ω
Sprawność przetwarzania napięcia	$R_L = \infty$	99	%



Rys. 5. Dwa układy MAX864 połączone równolegle

Tabela 2. Dobór częstotliwości

Stan logiczny wejść		Częstotliwość [kHz]	Kondensatory C1+C4 [μF]
FC1	FC0		
0	0	7	33
0	1	33	6,8
1	0	100	2,2
1	1	185	1

Uwagi o aplikacjach

Trzeba zaznaczyć, że MAX864 nie jest stabilizatorem napięcia. Rezystancja wyjściowa na obu wyjściach wynosi 55 Ω . Na przykład, dla $U_{we} = 5 \text{ V}$ napięcia $U+$ i $U-$ są równe 10 V przy niewielkim obciążeniu i zmniejszają się przy wzroście obciążenia, z uwagi na spadek napięcia na rezystancji wyjściowej.

Układ jest najczęściej stosowany do otrzymywania symetrycznych napięć – dodatniego i ujemnego z jednego napięcia dodatniego (rys. 4). Równoległe połączenie dwóch układów (rys. 5) zmniejsza rezystancję wyjściową, co jest szczególnie potrzebne przy większych obciążeniach.



Przedstawiono układy sterujące do termostatów lub pieców elektrycznych małej mocy, stosowanych do utrzymywania stałej temperatury urządzeń (źródeł napięć referencyjnych, wzorców częstotliwości) lub przy wzorcowaniu termometrów o niedużej dokładności ($\pm 1^\circ\text{C}$). Układy są wyposażone w stałowartościowe regulatory (zadajniki) ze stykowym pomiarem temperatury.

Opisane urządzenia mogą sterować temperaturą w zakresie od temperatury pokojowej do ok. 130°C . Ograniczenie od dołu wynika z faktu, że są to urządzenia grzewcze. Do otrzymania temperatur niższych można używać stosów termopar jedno- lub wielowarstwowych (ogniwa Peltiera) i obniżać jednym ogniwem temperaturę o ok. 20°C w stosunku do temperatury otoczenia. Natomiast górna granica pracy jest uwarunkowana zastosowaniem w układach sterujących czujników półprzewodnikowych (termistorów lub tranzystorów), w których z temperaturą zmienia się rezystancja lub napięcie złącza. Czujniki półprzewodnikowe mogą pracować do temperatury ok. 130°C .

Na rys. 1 przedstawiono schemat miniaturowej nagrzewnicy przeznaczonej do termostatowania dla urządzeń lub do łatwej kalibracji

Układy sterujące do termostatów

czujników temperatury o niewielkich rozmiarach. Elementem nagrzewającym jest tranzystor mocy (T2) i mały bloczek aluminiowy (ok. $2 \times 2 \times 1$ cm, z otworami na umieszczenie czujników). Moc nagrzewania jest rzędu kilku watów. Czujnikiem temperatury jest złącze B-E tranzystora (T1) tego samego typu, umieszczonego też na tym bloczku aluminiowym. Obydwa tranzystory powinny być ściśle przykręcone do bloczka, a miejsce styku należy pokryć np. pastą silikonową. Zastosowano regulację nieciągłą dwustawną. Dzięki zastosowaniu małego elementu nagrzewczego i prostego układu sterowania układ ma dużą dynamikę. Podczas nagrzewania temperatura najpierw przekracza wartość ustaloną, a dopiero po pewnym czasie osiąga wartość quasi-ustaloną. Pomiary porównawcze czujników wykonuje się po dłuższej stabilizacji układu (ok. 5 min.).

Wartość rezystora R_a ograniczającego prąd tranzystora grzewczego wylicza się ze wzoru:

$$R_a = U_{BE} / I_{dop}$$

w którym: $U_{BE} = 0,65$ V (przeciętne napięcie baza-emiter), I_{dop} – około połowa maksymalnego dopuszczalnego prądu kolektora tranzystora grzewczego.

Rezystor R_a powinien mieć moc przynajmniej 5 W (kilka razy większą niż moc wydzielana). Moc grzewczą (P) oblicza się ze wzoru:

$$P = U_{sat} \cdot I_{dop}$$

w którym: U_{sat} – napięcie nasycenia tranzystora (w tym zastosowaniu użyteczne będą tranzystory o dużym napięciu nasycenia, np. BD643/649, BDP392/395).

Przy projektowaniu termostatów dla kwarców lub źródeł napięcia referencyjnego tranzystory średniej mocy, np. BD135 mogą być użyte zarówno jako grzewcze, jak i pomiarowe, jeżeli będą stykać się z nagrzewanym elemen-

tem. Jako źródła napięcia odniesienia do regulacji wartości temperatury użyto skompensowanej temperaturowo diody Zenera 6,2+6,9 V BZY581 (lub podobnej, np. LM339).

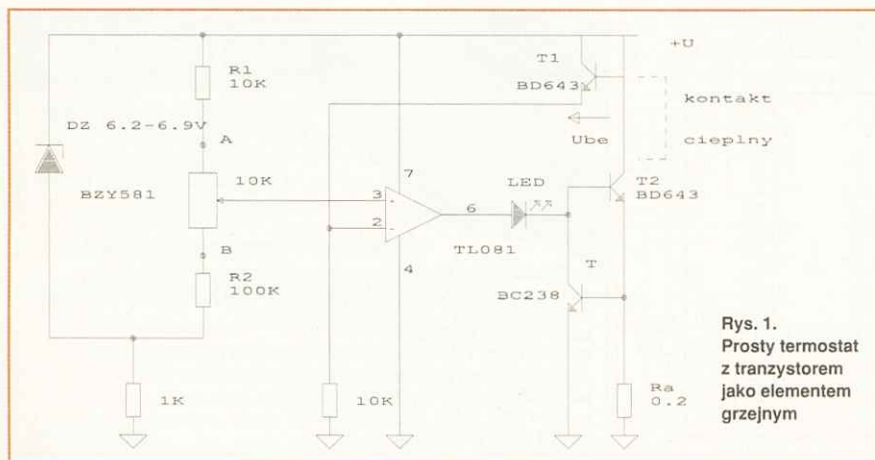
Układ sterujący należy oddalić od grzejnika by uniezależnić się od zmian jego temperatury. Źródło zasilania całego układu powinno mieć odpowiednio dużą wydajność prądową i moc, gdyż zmiany obciążenia mogłyby zakłócać działanie układu sterującego. Wartość napięcia może mieścić się w zakresie +12÷+24 V. Napięcie w punkcie A względem napięcia zasilania powinno wynosić minimalnie 0,55 V, a w punkcie B – maksymalnie 1,1 V.

Układ o dużej dokładności regulacji

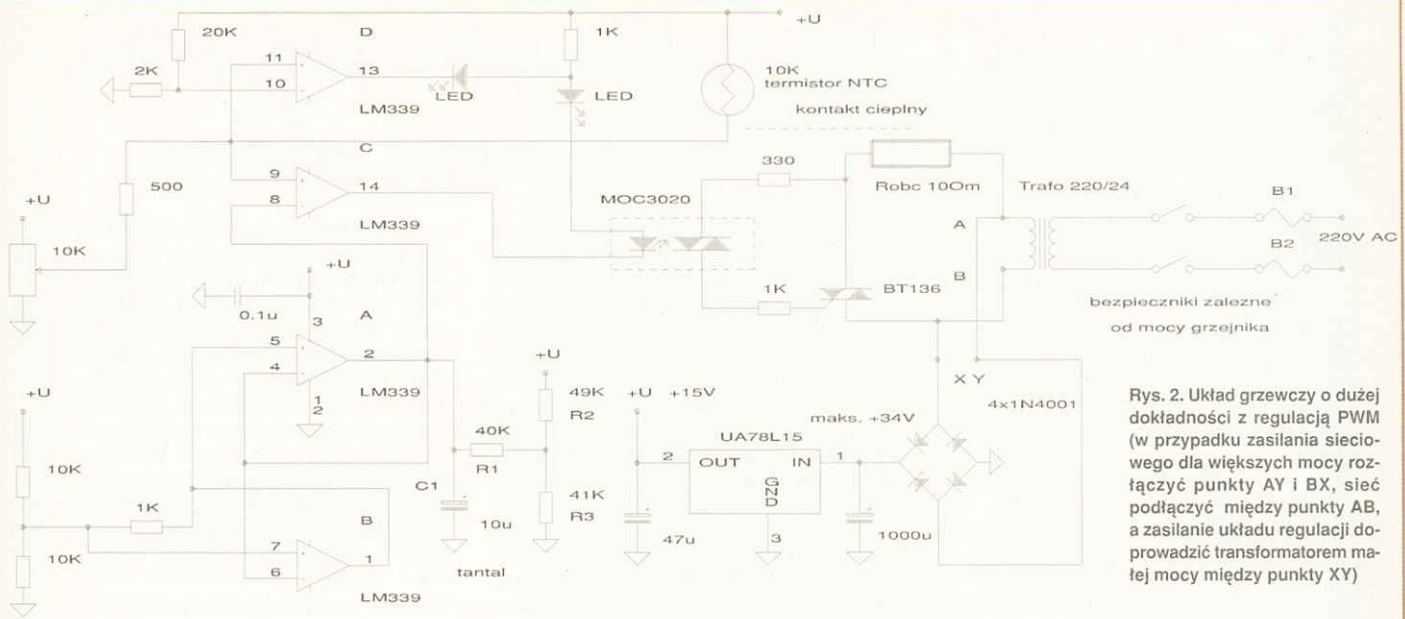
W układzie przedstawionym na rys. 2 w dużym stopniu unika się przeregulowań temperatury, które występują podczas regulacji w opisanym poprzednio urządzeniu. Ponadto układ może sterować większymi mocami, a zatem nagrzewać wielokrotnie większe objętości/masy. Dobre parametry stabilizacji temperatury wynikają z zastosowania innego sposobu regulacji oraz lepszego uśredniania (całkowania) temperatury w nagrzewanym obiekcie dzięki odpowiednio dużej masie elementu nagrzewanego. Zasada działania układu polega na tym, że oprócz prostego sterowania komparatorem włączającym element nagrzewający (tu rezystor) odbywa się dodatkowo regulacja w cyklu o zadawanej częstotliwości i długości trwania (PWM). Zastosowano regulację niby ciągłą impulsową. Do zadanej temperatury układ nagrzewa się wolniej niż poprzedni. Częstotliwość taktowania powinna zależeć od stałej czasowej obiektu nagrzewanego i być przynajmniej ok. 10-krotnie mniejsza niż stała czasowa pieca.

Stalą czasową można wyznaczyć nagrzewając element bez układu sterującego. Podczas nagrzewania, po pewnym czasie układ osiągnie równowagę cieplną, temperatura przestanie rosnąć i dojdzie do równowagi między ciepłem dostarczanym a rozpraszaniem do otoczenia i pobieraniem do elementu (w przypadku połączeń lutowanych z elementem grzewczym należy pamiętać o nieprzekraczaniu temperatury topnienia cyny – najlepiej stosować zniszczenia grzejnika. W przypadku dostarczania zbyt małych mocy uzyskiwane będą małe temperatury i duże czasy regulacji.

Układ powinien być wyposażony w bezpiecznik termiczny, szczególnie w przypadku sterowa-



Rys. 1.
Prosty termostat z tranzystorem jako elementem grzejnym



Rys. 2. Układ grzewczy o dużej dokładności z regulacją PWM (w przypadku zasilania sieciowego dla większych mocy rozłączyć punkty AY i BX, sieć podłączyć między punkty AB, a zasilanie układu regulacji doprowadzić transformatorem małej mocy między punkty XY)

nia dużymi mocami przy zasilaniu sieciowym. Minipiec może mieć kształt walca o wymiarach 8x4 cm (wysokość/średnica), z aluminium. Na nim na przekładce miedzianej będzie nawinięty rezystor drutowy (R_{obc}) o wartości ok. 11 Ω wykonany z drutu oporowego o dużej średnicy. Dodatkowo minipiec może być owinięty materiałem termoizolacyjnym w celu zmniejszenia rozpraszania ciepła. W korpusie walca powinny być wykonane otwory średnicy ok. 0,5 cm do umieszczenia czujników: kontrolnego, pomiarowego i badanego. Otwory te można wypełnić pastą silikonową w celu lepszego kontaktu cieplnego z czujnikiem.

Układ przedstawiony na rysunku 2 może, szczególnie dla większych mocy grzewczych ($>100+200$ W), mieć zasilanie (doprowadzane do punktów A i B) bezpośrednio z sieci 220 V. Wtedy między punkty X i Y (odłączone oczywiście od A i B) należy dodatkowo przyłączyć napięcie zmienna o wartości $14+20$ V z transformatora małej mocy (3+6 W, np. TS5/5, TS6/40).

Dzięki sterowaniu triaka (lub tyrystora) optotriakiem obwód sterowania jest oddzielony galwanicznie od obwodu obciążenia, co jest ważne dla bezpieczeństwa użytkownika przy bezpośrednim zasilaniu sieciowym grzejnika.

W przypadku małych mocy zasilanie (U) obwodu grzewczego i sterującego (jak na rys. 2) może stanowić transformator bezpieczeństwa 220 V/24 V (np. od lutownicy lub transformatora toroidalny o mocy przynajmniej 100 W).

Przy mocy do 100 W można także użyć transformatorów TS90/16, TS120/3 lub TS140/4. Wydzielana moc chwilowa (P) będzie osiągać wartość:

$$P = U^2/R_{abc}$$

Rezystory zastosowane w układzie komparatora i generatora powinny mieć tolerancję $\pm 1\%$ i małe współczynniki temperaturowe.

W zaprojektowanym układzie okres pulsacji wynosi ok. 2 s i jest proporcjonalny do stałej czasowej $C1 \cdot (R1+R2/R3)$.

Jako czujnika temperatury użyto miniatury-

wego termistora NTC o rezystancji znamionowej (w 25°C) 10 kΩ, np. 640-10, NTC21 10 kΩ, NTC210 10 kΩ.

Dokładność regulacji temperatury w dużym stopniu zależy od:

- stabilności wieloobrotowego rezystora drutowego i tylko takie należy stosować w celu minimalizacji dryfów temperaturowych,

- stabilności i wartości napięcia zasilania (+15 V), gdyż od niej zależy poziom i pewność przełączeń komparatorów,

□ odpowiedniego doboru częstotliwości tak-
tującej, modulującej sterowaniem grzejnika.
W warunkach przemysłowych jako układu

komparatorów elektrolitycznych tantalowych na temperaturę pracy ponad 100°C i rezystorów metalowych o małym współczynniku temperaturowym

Miroslaw Gieron

LITERATURA

Michalski L., Kuźmiński K., Sadowski J.: Regulacja temperatury urządzeń elektrotermicznych, WNT, Warszawa 1981

	MICROS s.c.	30-126 Kraków, ul. G.Zapolskiej 39, tel. 36-94-55, 36-95-66; fax 36-93-99
HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH oferuje:		Pozycje magazynowe
1. UKŁADY SCALONE		
* serie IC1..., ICM..., MAX..., 80..., 82..., 87..., Z80..., 89C... (ATMEL!)		122
* EPROMY 27..., 27C...		17
* EEPROMY 24C..., 28C..., 28F..., 29C...		12
* SRAM, DRAM, PROM 82..., 41..., 44..., 82S...		34
* stabilizatory 78..., 79..., LM...		86
* przetworniki C/A 1 A/C AD..., ADC..., DAC...		36
* przetworniki temperatury KTY..., AD..., LM...		24
* komparatory, wzmacniacze		88
* układy serwisowe i inne MC..., UL..., TDA..., 75...		138
* CMOS 40..., 45...		158
* seria 74HC..., 74HCT..., 74LS...		467
2. TRANZYSTORY, TYRYSTORY, TRIAKI, DIAKI		280
3. DIODY, MOSTKI PROSTOWNICZE		176
4. TRANSOPTORY, FOTOELEMENTY		83
5. DIODY LED, WYŚWIELACZE		95
6. KWARCE I GENERATORY		28
7. PODSTAWKI, ZŁĄCZA, OBUDOWY		170
8. KONDENSATORY - wszystkie typy		275
9. PRZEKAŹNIKI I AKUMULATORY (3,6 V)		89
Fimom wysyłamy katalog A4 (ok. 30 str.) z pełną ofertą cenową.		

LabTool-40S

ELMARK

ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
t. 821 30 54, f. 821 30 55, BBS: 821 30 53
<http://www.elmark.com.pl>
e-mail: advantech@elmark.com.pl

Miniaturowy Programator Uniwersalny

- Rozsądna cena, Interfejs Centronics, zasilacz na wyposażeniu
- Programuje: EPROM/EEPROM 2716-27C080, 2804-28C040, 28F256-28F4000
- 28F101, 28EE011, 29C256-29C040, 29EE010
- NV RAM DS-1220-DS1658
- Serial PROM 1718-17256, 24C00-24LC64, 59C11, 93C06-93C566
- Mikrokontrolery 89C51-89LV52, 87C152, 87C520
- 87C550/528/748/750/751/524/652/654
- PIC-16C54, 16C55, 16C56, 16C57
- PLD GAL22V10, 22V10B

ADVANTECH
Innovation & Low Automation with PC's

Odbiorniki telewizyjne

ELEMIS 6330, 6335, 7030 (2)

Układy odchyłania

Procesor synchronizacji

Pracą układów odchyłania steruje procesor synchronizacji TEA2029, realizując funkcje:

□ **Separacja impulsów synchronizacji linii.** Całkowity sygnał wizyjny jest doprowadzany do k. 27. W pierwszym rzędzie jest odznaczana składowa stała na poziomie czerni, a następnie jest mierzony dolny poziom impulsów synchronizacji. Separacja jest dokonywana na podstawie pomiaru impulsów synchronizacji w sygnale wizyjnym w połowie ich wartości. Poprawia to pracę układu w obecności szumów.

□ **Synchronizacja pionowa.** W trybie pracy TV synchronizacja pionowa jest dokonywana przez dzielenie częstotliwości linii licznikiem zerowanym impulsami synchronizacji ramki. Dobrą odporność układu na zakłócenia, przy szybkim "zaskoku" synchronizacji, uzyskuje się dzięki zmiennej szerokości okna (przedziału czasu, w czasie którego jest poszukiwany impuls zerujący). Procesy ładowania i rozładowywania kondensatora C876, wytworzonego przebiegu piłokształtnego ramki, przebiegają w taki sposób, że zakłócenia pochodzące z układów linii nie mają na niego wpływu. W trybie pracy AV czas rozładowania tego kondensatora jest określany przez wewnętrzny układ monostabilny, niezależnie od częstotliwości linii, co daje synchronizację bezpośrednią.

□ **Identyfikacja sygnału wizyjnego.** Odbiera się ona przez próbkowanie impulsów synchronizacji przebiegami o szerokości 2 μ s. Kondensator C889 całkuje sygnał identyfikacji. Na wyjściu układu (k. 24) pojawia się napięcie zależne od stanu pracy układu synchronizacji (0 V – brak sygnału wizyjnego, 6 V – sygnał wizyjny 60 Hz, 12 V – sygnał wizyjny 50 Hz), które jest wykorzystywane do identyfikacji stacji telewizyjnej podczas dostrajania, jak i wyciszania fonii (mute).

□ **Generacja trójpłaszczyznowego przebiegu ssc (k. 11).** W przypadku wystąpienia uszkodzenia w układzie odchyłania ramki, w sygnale tym pojawia się napięcie stałe powodujące wygaszenie obrazu przez procesor wizyjny.

□ **Sterowanie stopnia końcowego odchyłania poziomego** impulsem o stałej szerokości 26 μ s (k. 10). Pracą układu wytwarzającego ten impuls steruje generator przestrajany napięciem przez układ logiczny, dokonujący odpowiedniego podziału częstotliwości. Częstotliwość pracy generatora ustala rezonator ceramiczny, dołączony przez odpowiednie przesuwki fazowe (k. 17÷19). W układzie zastosowano dwie pętle PLL. Pierwsza z nich, w skład której wchodzi wspomniany generator, porównuje impulsy synchronizacji z jego przebiegiem wyjściowym o częstotliwości podzielonej przez 32. Układ całkujący R886, C887, C888 (k. 22) wchodzi w skład tej pętli. Drugi układ PLL reguluje względne przesunięcie fazy między impulsami synchronizacji a powro-

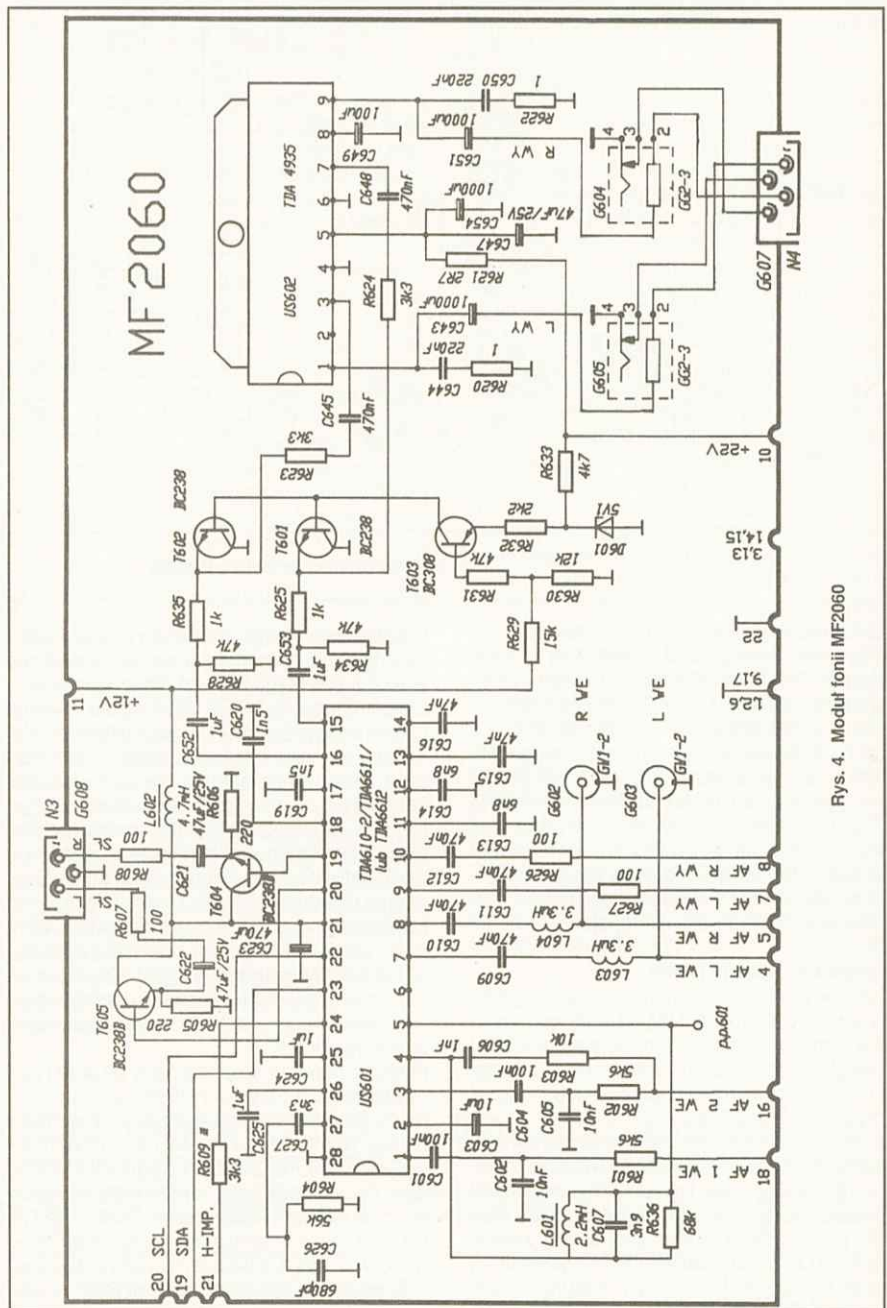
tami linii (k. 16). Pętla częstotliwościowa (pierwsza) pracuje z przełączanymi stałymi czasowymi. Mała stała czasowa służy do uzyskania zaskoku, synchronizacja zaś utrzymywana jest z dużą stałą czasową, co zapewnia dobrą odporność na zakłócenia.

□ **Przełączanie stałej czasowej w trybie AV (k. 23).** Stan niski, wymuszony na tej końcówce przez mikrosterownik, powoduje wy-

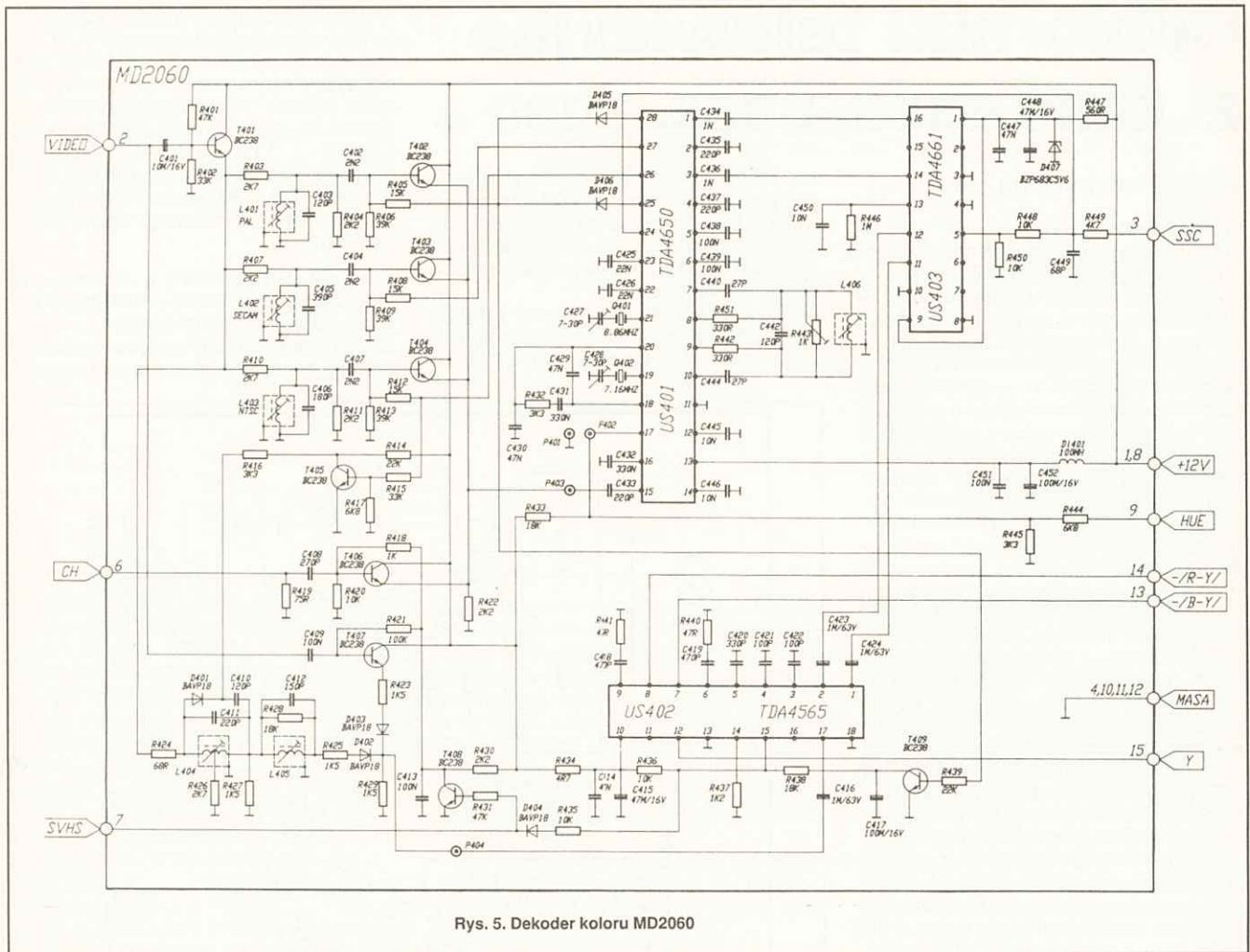
tworzenie impulsów o częstotliwości linii i o modulowanej szerokości (k. 4). Wytworza je modulator z piłokształtnego przebiegu generowanego w układzie synchronizacji linii (C880 k. 13) i modulującego napięcia, uzyskiwanego ze wzmacniacza różnicowego (wejścia - k. 1 i k. 2). Napięcie modulujące składa się z przebiegu piłokształtnego (k. 3) doprowadzanego przez rezystor R868 oraz przebiegu zwrotnego z końcowego stopnia odchyłania ramki.

bór małej stałej czasowej w pierwszej pętli PLL. Okno bezpośredniej synchronizacji pionowej ma szerokość maksymalną.

□ **Sterowanie tyrystorowego stopnia końcowego odchyłania pionowego.** Do bramki



Rys. 4. Moduł fonii MF2060



Rys. 5. Dekoder koloru MD2060

□ Zabezpieczenie układów odbiornika (w przypadku wystąpienia wyładowań w kineskopie i innych uszkodzeń). Przekroczenie wartości napięcia 1,26 V (k. 28) powoduje odcięcie wyjść impulsów sterujących H i V, a także pojawienie się napięcia stałego ok. 2,5 V na wyjściu SSC. Rezystor R878 (k. 14) wchodzi w skład źródła napięcia odniesienia 1,26 V. Spadek napięcia na k. 28 poniżej tej wartości powoduje ponowne uruchomienie układu. Cykl jest uruchamiany trzykrotnie i jeśli towarzyszy mu w dalszym ciągu przekroczenie napięcia na k. 28, następuje wyłączenie układu.

Układ odchyłania ramki

Końcowy stopień odchyłania V składa się z tyrystora TY801, diody D815, L809, uzwojenia 5-6 transformatora linii, kondensatora C901 i cewek odchyłających, dołączonych między kondensator a źródło napięcia stałego +16 V przez rezystor R859.

Energia, niezbędna do odchyłania pionowego, jest dostarczana do cewek z uzwojenia transformatora linii przez tyrystor, który przewodzi podczas końcowej fazy odchyłania poziomego i połowy okresu powrotu. W drugiej połowie powrotu oraz na początku fazy wybierania, prąd płynący w przeciwnym kierunku przewodzi dioda D815. Sterujące pracą tyrystora

impulsy włączające charakteryzują się czasem trwania proporcjonalnym do chwilowej wartości przebiegu pilotkrotnego ramki, dostarczanego z k. 3-TEA 2029. Przez zmianę czasu przewodzenia tyrystora uzyskuje się zmianę proporcji prądu płynącego przez niego i diodę, a tym samym również wartości średniej prądu płynącego w cewkach odchyłających. Elementy L809 i C901 pełnią funkcję układu filtrującego, eliminującego składową o częstotliwości linii. W przypadku usterki układu odchyłania ramki, napięcie na kondensatorze C901, a tym samym na C907, może przyjąć niedopuszczalnie dużą wartość. Układ jest zabezpieczony przed taką ewentualnością przez doprowadzenie części napięcia z kondensatora C907 do obwodu zabezpieczającego (k. 28).

Przebieg napięcia, proporcjonalny do prądu odchyłającego, z rezystora R859 jest doprowadzany do wejścia odwracającego (k. 2) wzmacniacza różnicowego w układzie TEA2029. Potencjometr P803 służy do regulacji amplitudy V. Do końcówki 2 jest doprowadzany ponadto przez rezystor R866 przebieg z diod D817, D818 w celu kompensacji zniekształceń liniowości w pionie. Do wejścia nieodwracającego 1 są doprowadzane przez rezystor R855 napięcie +16 V (kompensacja wpływu powstające-

go w tej gałęzi przebiegu o kształcie paraboli na liniowości odchyłania) i napięcie stałe z rezystora R802 (przesuwnik pionowy).

Układ odchyłania linii

Końcowy tranzystor linii T805 jest sterowany przez tranzystor T804, do bazy którego doprowadzony przez przebieg o szerokości 26 μ s występujący w drugiej fazie okresu wybierania. Elementy R895, C895 tłumią niepożądane oscylacje powstające przy zatykaniu tranzystora T804.

W pracy układu odchyłania linii można wyróżnić następujące fazy.

□ **Okres powrotu.** W tym czasie tranzystor T805 pozostaje zatkany. Zgromadzona podczas okresu wybierania energia w cewkach odchyłających i transformatorze linii ładuje kondensator C897. Wartość prądu w cewkach spada i osiąga zero w momencie, gdy napięcie na kondensatorze jest maksymalne. Po cząwszy od tej chwili kondensator powrotu C897 rozładowuje się, oddając energię do cewek odchyłających. Prąd w nich zmienia kierunek i osiąga maksymalną wartość w chwili, gdy spadek napięcia na kondensatorze powrotu powoduje przepływ prądu w diodzie równoległej do tranzystora T805.

□ **Pierwsza część okresu wybierania.** Tranzystor T805 pozostaje zatkany. Równoległa do

nego dioda przewodzi. Energia zgromadzona w cewkach odchylających ładuje kondensator C899. W chwili, gdy wartość prądu osiąga zero, zaczyna przewodzić tranzystor T805.

□ Druga część okresu wybierania. Tranzystor T805 przewodzi. Kondensator C899 rozładowuje się, powodując liniowe narastanie prądu w cewkach odchylających do czasu zatkania tranzystora T805. Początkuje to okres powrotu.

Moduł fonii

W skład modułu fonii MF2060 (rys. 4) wchodzi procesor stereofoniczny US601 (TDA6610-2/TDA6611 lub TDA6612) i wzmacniacz mocy US602 (TDA4935).

Do wejść 18 i 16 modułu doprowadzone są zdemodulowane sygnały m.cz. odpowiednio pierwszego i drugiego kanału fonicznego z modułu p.cz. Elementy R601, C602 oraz R602, C605 stanowią układy deemfazy sygnału fonicznego. Elementy L601, C607 wydzielają sygnał pilota służącego do identyfikacji rodzaju transmisji fonii. Procesor US601 realizuje następujące funkcje:

- demodulacja sygnału pilota i identyfikacja rodzaju emisji (mono, stereo dwa dźwięki),
 - dematrycowanie sygnałów wejściowych w przypadku transmisji stereofonicznej,
 - przełączanie źródeł sygnałów fonicznych,
 - regulację parametrów sygnałów fonicznych (siła dźwięku, tony wysokie i niskie, równowaga kanałów, pseudostereo i poszerzenie bazy stereofonicznej),
 - oddzielna regulacja siły dźwięku w torze słuchawkowym,
 - wybór kanału fonicznego odtwarzanego w torze głośnikowym i słuchawkowym podczas odbioru w systemie "dwa dźwięki".
- Zadaniem tranzystorów T601+T603 jest tłumienie stanów przejściowych podczas włączania i wyłączania odbiornika.

Przełącznik źródeł sygnałów wizyjnych

Przełącznik US811 (HEF4053) powoduje, że do wejścia przełącznika TDA5850 w module p.cz. jest doprowadzany z k. 15-US811 całkowity sygnał wizyjny z eurozłącza, bądź sygnał Y z gniazda SVHS. Przełączenia dokonuje napięcie doprowadzane do k. 11.

Dekoder koloru

Całkowity sygnał wizyjny jest doprowadzany do k. 2 modułu dekodera koloru MD2060 (rys. 5) i dalej, przez wtórnik emiterowy T401, do zespołu filtrów środkowoprzepustowych chro-

minacji, a przez środkowozaporowy filtr eliminatora chrominacji (L404, C411, L405, C412) do toru luminancji (TDA4565).

Środkowoprzepustowe filtry, dostarczające sygnał podnośnej chrominacji do multistandardowego dekodera koloru, są włączane zależnie od standardu transmisji przez tranzystory T402 (PAL) lub T403 (SECAM). Napięcie przełączających dostarcza układ TDA4650 z k. 27 (SECAM) i z k. 28 (PAL).

W trybie pracy SVHS sygnał Y dociera do układu TDA4565 przez tranzystor T407, z pominięciem filtru eliminatora chrominacji. Sygnał C – zaś, z pominięciem filtrów środkowoprzepustowych, do układu TDA4650.

Przetwarzania sygnału podnośnej chrominacji na sygnały różnicowe koloru dokonuje multistandardowy dekod koloru TDA4650 łącznie z linią opóźniającą chrominacji TDA4661, pracującą w pasmie podstawowym sygnałów różnicowych.

Wejściowy sygnał k. 15-TDA4650 podlega w pierwszym rzędzie obróbce w układzie ARW podnośnej chrominacji. Dokonuje tego układ wzmacniający, regulowany napięciem pochodzącym ze zdemodulowanego sygnału "burst" PAL bądź sygnału identyfikacji SECAM (nadawanego z częstotliwością linii), otrzymywane go z synfazowego demodulatora synchronicznego. Do filtracji napięcia wyjściowego tego demodulatora służy kondensator C432 (k. 16). Stabilizację punktu pracy wzmacniacza ARW chrominacji uzyskuje się dzięki wewnętrznej pętli stałoprądowego sprzężenia zwrotnego, którego elementem filtrującym jest kondensator C446 (k. 14). Z wyjścia układu ARW sygnał podnośnej chrominacji jest doprowadzany do układu rozpoznawania systemu transmisji, pętli PLL, a po ograniczniku amplitudy (SECAM) i układzie wycinającym zakłócenia występujące w czasie wygaszania linii i ramki (PAL), do demodulatora sygnałów różnicowych.

Układ rozpoznawania systemu transmisji ma za zadanie stwierdzenie, na podstawie cech sygnału podnośnej chrominacji, zgodności systemu w jakim jest kodowany obraz kolorowy z aktualnie włączonym dekodem koloru. Włączanie poszczególnych dekodów jest dokonywane na 80 ms w sekwencji PAL, SECAM, NTSC-M, NTSC-4.43 co czyni, że maksymalny czas identyfikacji systemu, po uwzględnieniu 40 ms opóźnienia w rozpoczęciu procesu przemiatania, wynosi 360 ms. Wspomniane opóźnienie zapobiega uruchomieniu procesu przemiatania przy chwilowych zanikach koloru.

W czasie przemiatania na k. 25+28 występuje napięcie ok. +2,5 V, zaś po rozpoznaniu systemu rośnie ono, na odpowiadającej mu koń-

cówce, do 6 V (przy ok. 0 V na pozostałych). Pracą układu przemiatania jak i pozostałych układów dekodera steruje trójpoziomowy sygnał ssc (k. 24).

System transmisji jest rozpoznawany przez układy komparatorów na podstawie wartości jak i przyrostów napięć na kondensatorach C426 i C425 (k. 22 i 23). Różnice w stanie ich naładowania pochodzą z różnych reakcji sekwencyjnie włączanych dekodów koloru na charakterystyczne dla danego systemu cechy impulsów identyfikacji, nadawanych w tylnej części okresu powrotu linii. Kondensator C425 jest dołączony do wyjść demodulatora PAL i SECAM, zaś C426 do wyjścia demodulatora NTSC.

Demodulacja sygnału podnośnej chrominacji w systemach PAL i NTSC jest dokonywana przez demodulatory kwadraturowe, wspólne dla danej składowej.

Podczas odbioru SECAM jest wykorzystywany jeden demodulator kwadraturowy, przy czym niezbędne przesunięcie fazy zależne od częstotliwości uzyskiwane jest dzięki zewnętrznemu obwodowi rezonansowemu 7+10.

Po demodulacji sygnały różnicowe SECAM są rozdzielane, a miejsca po sygnale B-Y w torze R-Y (analogicznie po sygnale R-Y w torze B-Y) są wypełniane sztucznym poziomem czerni.

Wyjścia demodulatorów PAL/NTSC i SECAM są połączone równolegle. Sygnały różnicowe są następnie filtrowane przez filtry dolnoprzepustowe i doprowadzane do układów odtwarzania składowej stałej, utrzymujących jednakową jej wartość, niezależnie od systemu. Do końcówek 5 i 6 są dołączone kondensatory magazynujące, pracujące w tych układach. Kondensatory C435 i C437 stanowią elementy deemfazy m.cz. dla sygnałów różnicowych SECAM.

Funkcję linii opóźniającej, niezbędnej zarówno w systemie SECAM (uzupełnienie brakujących co drugą linię sygnałów różnicowych) jak i PAL (kompensacja zniekształceń fazowych w sygnale podnośnej chrominacji) pełni układ scalony TDA4661. Składa się on z dwóch filtrów grzebiennych, z których każdy zawiera linię opóźniającą sygnał różnicowy o 64 μ s, wzmacniacz nieopóźniający i układ sumujący sygnały z wyjść obu układów.

Układ TDA4565 spełnia funkcję linii żyrotowej opóźniającej sygnał luminancji o czas zależny od napięcia występującego na k. 15. Czas ten jest zwiększany przy odbiorze SECAM w wyniku zatkania tranzystora T409. W układzie TDA4565 zastosowano ponadto układy zmniejszające czasy narastania w sygnałach różnicowych (CTI).

Krzysztof Ślusarczyk

SYSTEM
87-115 Toruń Skrytka 25

**ELEMENTY
ELEKTRONICZNE**

Wszystkie elementy pod jednym adresem!

www.system.torun.pl

tel/fax: (0-56) 64-56-222, 64-57-222, 64-80-222

Ten moduł uniwersalnego tunera satelitarnego jest przeznaczony do zainstalowania w odbiorniku TV. Jest on prosty, tani i łatwy w uruchomieniu.

Przy projektowaniu modułu tunera satelitarnego przyjęto następujące założenia:

- możliwość zainstalowania w typowych, tańszych telewizorach (bez syntezy częstotliwości),
- wykorzystanie pilota telewizora do sterowania modułem,
- odbiór fonii monofonicznej,
- zastosowanie popularnej głowicy typu TSU2-E01P firmy MITSUMI,
- współpracę z konwerterami o przełączanej napięciowo polaryzacji – 13/17 V.

Działanie części sygnałowej

Schemat tunera przedstawiono na rys 1. Sygnał z konwertera satelitarnego jest doprowadzany małostratnym przewodem współosiowym do wejścia głowicy odbiorczej. W głowicy następuje filtracja, przemiana częstotliwości i demodulacja. Na wyjściu głowicy uzyskuje się złożony sygnał podstawowy (BASE BAND) w pasmie 0-10 MHz, zawierający sygnał wizji w pasmie podstawowym i zmodulowane częstotliwościowo sygnały podnośne fonii. Sygnał z głowicy poprzez wtórnik emiterowy (T1) jest doprowadzany do toru wizji i toru fonii.

Tor wizji zawiera:

- filtr deemfazy (L1), który tłumi większe częstotliwości w sygnale wizji według odpowiedniej charakterystyki,
- filtr dolnoprzepustowy (L2, L3), który tłumi częstotliwości powyżej 5 MHz dla wyeliminowania sygnałów fonii,
- wzmacniacz wizji (US1) o wzmożeniu regulowanym potencjometrem PR1,
- układ antydyspersyjny (T2 wraz z diodami: D1 i DZ2) eliminujący sygnał dyspersji (rozproszenia), w postaci przebiegu trójkątnego o częstotliwości 25 Hz.

Tor fonii jest maksymalnie uproszczony. Zmodulowana podnośna fonii o częstotliwości, np. 6,5 MHz jest wydzielana ze złożonego sygnału podstawowego przez filtr ceramiczny F1, a następnie wzmacniana i demodulowana w układzie scalonym US2 – UL1242 (odpowiednik TBA120S). Sygnał m.cz. z wyjścia układu jest wzmacniany w jednostopniowym wzmacniaczu tranzystorowym (T3). Sygnały wizji i fonii trafiają do scalonego przełącznika US4 typu 4066, który służy do przełączania sy-

gnałów z modułu tunera i z części odbiorczej odbiornika TV.

Układ ARCz pracuje przy wykorzystaniu wzmacniacza operacyjnego typu 741 (US3), a potencjometr nastawny PR2 służy do korekcji dostrojenia.

Sterowanie tunera

Uniwersalność tunera polega na możliwości współpracy z różnymi typami telewizorów. Do przestrajania głowicy satelitarnej wykorzystuje się napięcie przestrajania głowicy telewizyjnej, zatem można wykorzystywać wolne komórki pamięci programatora telewizora i wybierać programy satelitarne tym samym pilotem. Przełączanie telewizora na odbiór programów satelitarnych może być rozwiązane na dwa sposoby.

Pierwszy sposób polega na wykorzystaniu do włączania modułu satelitarnego funkcji AV (Audio-Video), przy czym nie zostaje ograniczona możliwość korzystania z tej funkcji. W tym przypadku wejście ON/OFF modułu łączy się z układem sterującym funkcją AV w telewizorze. Włączanie i wyłączanie modułu realizuje przerzutnik US6/1 poprzez wzmacniacz operacyjny US5 w układzie komparatora. Jednokrotne naciśnięcie przycisku AV na pilocie powoduje przejście telewizora w stan *Audio-Video*, natomiast jego powtórne naciśnięcie powoduje włączenie modułu satelitarnego, tj. włączenie zasilania poprzez odblokowanie tranzystora T6 i przełączenie sygnałów audio i wideo w US4.

Wyłączenie modułu i przejście na standardowy odbiór programów TV następuje w sposób analogiczny.

Drugi sposób zdalnego włączania modułu stosuje się, gdy odbiornik TV nie jest wyposażony w funkcję AV i nie ma możliwości wykorzystania innej funkcji włączanej z pilota. W tym przypadku wykorzystuje się jeden z przycisków cyfrowych wyboru programu – najwygodniej wybrać 0 (lub np. 9, jeśli 0 nie jest dostępne). Wejście ON/OFF modułu łączy się wspólnie z wejściem VT, czyli z obwodem przestrajania głowicy. Komórkę pamięci odpowiadającą tej cyfrze należy zaprogramować na najniższy punkt zakresu strojenia, co odpowiada najniższemu napięciu przestrajania głowicy TV. Na wejściu 3 komparatora US5, potencjometrem PR3 ustawia się napięcie nieco większe od zaprogramowanego. Ponieważ pozostałe komórki pamięci programów mają wpisane dane odpowiadające napięciu przestrajania wyższemu od ustawionego na komparatorze, to ich wybór nie powoduje zadzia-

łania komparatora. W momencie wyboru programu 0 następuje zmiana napięcia na wyjściu komparatora z wysokiego na niskie i zmiana stanu przerzutnika US6/1. Następnie należy wybrać żądany numer programu.

Powrót do odbioru programów "naziemnych" następuje analogicznie – poprzez przycisk 0. Drugi przerzutnik (U6/2) z układu 4027 może być wykorzystany do zablokowania modułu w stanie włączonym. Stan taki nastąpi po wciśnięciu 0, a następnie szybkim wciśnięciu innego przycisku cyfrowego wyboru programu i ponownym naciśnięciu 0. Czas tej operacji musi być krótszy od stałej czasowej układu RC, włączonego do wejścia J przerzutnika. Stałą czasową wybiera się dostatecznie krótką, aby nie następowało niezamierzone blokowanie modułu podczas normalnych operacji przełączania. Wyłączenie modułu nastąpi dopiero po wyłączeniu odbiornika. Funkcja ta może być przydatna podczas programowania na odbiór programów satelitarnych w przypadku, gdy wybrano drugi sposób włączania modułu. Unika się w ten sposób samoczynnego wyłączenia modułu podczas przestrajania z końca zakresu strojenia na początek następnego zakresu strojenia – np. z VHF na UHF. Aby uniemożliwić działanie tego przerzutnika należy zewrzeć z masą końcówkę 10 US6.

Układy US4, US5 i US6 są zasilane napięciem 12 V z odbiornika telewizyjnego w celu niezależnienia układu sterowania od stanu zasilania modułu. Tranzystor T5 służy do zerowania przerzutników po włączeniu telewizora, aby moduł pozostał w stanie wyłączonym. W sterowaniu modułem uczestniczy również układ przełączania polaryzacji konwertera, który zbudowany jest ze stabilizatora US8, diod Zenera DZ3 i DZ4 oraz przełączającego je tranzystora T4. Polaryzacja konwertera przełączana jest napięciem na wejściu H/V modułu. Napięcie 12 V powoduje wybór polaryzacji pionowej (V), czyli około 13 V na wyjściu US8, a napięcie 0 V – wybór polaryzacji poziomej (H) – 17 V na wyjściu US8. Wejście H/V modułu dołącza się do jednego z obwodów wyboru pasma częstotliwości w głowicy OTV, np. wyboru pasma UHF. W takim przypadku w pasmie UHF mogą być zaprogramowane programy satelitarne o polaryzacji pionowej, a w pasmach VHF programy satelitarne o polaryzacji poziomej. ■

Marek Sitko



Wykaz telewizyjnych stacji nadawczych (2)

Stan na dzień 20.10.1997 r.

Nazwa stacji	Lokalizacja	Program	Kanał	Pol	Moc	Ant
Województwo piotrkowskie						
PŁOCK	Rachocin	TVP1	29	H	d	ND
PŁOCK	Rachocin	TVP2	39	H	d	ND
PŁOCK 1	ul. Dobrzyńska	POLSAT	21	H	s	ND

Województwo poznańskie						
POZNAN	Śrem	TVP1	9	H	d	ND
POZNAN	Śrem	TVP2	27	H	d	ND
POZNAN	Śrem	POLSAT	50	H	d	ND
POZNAN 1	ul. Powst. Włkp.	TVP2	11	H	s	ND
POZNAN 1	ul. Powst. Włkp.	TVP1	33	H	s	ND
POZNAN 2	Piatkowo	TVN	47	H	s	ND
POZNAN 2	Piatkowo	REGIONALNY	52	H	s	ND
POZNAN 2	Piatkowo	CANAL+	60	H	s	ND

Województwo przemyskie						
BIRCZA	G. Kamienna	TVP1	10	H	m	D
BIRCZA	G. Kamienna	TVP2	31	H	m	D
PRUCHNIK	Na Zadach	TVP1	30	H	m	ND
PRUCHNIK	Na Zadach	TVP2	47	H	m	ND
PRZEMYŚL	Tatarska Góra	TVP1	24	H	d	D
PRZEMYŚL	Tatarska Góra	TV WISŁA	31	H	s	D
PRZEMYŚL	Tatarska Góra	TVP2	41	H	d	ND
PRZEMYŚL	Tatarska Góra	POLSAT	56	H	d	D
PRZEMYŚL	Tatarska Góra	CANAL+	59	H	s	D

Województwo piotrkowskie						
BELCHATÓW	Os. Dolnośląskie	TVP2	26	H	m	ND
KAMIENSK	Kopalnia Bełchatów	TVP1	24	H	m	D
PIOTRKÓW TRYB.	ul. E. Plater	TVP2	32	H	m	ND
PIOTRKÓW TRYB. 1	ul. Słowackiego	POLSAT	53	H	s	ND
PRZEDBÓRZ	ul. Radomszczańska	TVP1	41	H	m	D
PRZEDBÓRZ	ul. Radomszczańska	TVP2	48	H	m	D
RADOMSKO	ul. Piastowska	TVP1	35	H	m	ND
RADOMSKO	ul. Piastowska	TVP2	40	H	m	ND
RADOMSKO 1	Amelin	NTL-TED	9	H	s	ND
TOMASZÓW MAZ.	ul. Mościckiego	TVP1	12	H	m	ND
TOMASZÓW MAZ.	ul. Mościckiego	TVP2	32	H	m	ND

Województwo radomskie						
KOZIENICE	Świerże Górne	POLSAT	59	H	d	ND
RADOM	Wacyn	REGIONALNY	57	H	m	ND
RADOM 1	ul. Żelazna	Nasza TV	34	H	s	ND
RADOM 1	ul. Żelazna	POLSAT	53	H	s	ND

Województwo rzeszowskie						
LEŻAJSK 1	ul. Mickiewicza	TVP2	26	H	s	ND
LEŻAJSK 1	ul. Mickiewicza	TVP1	58	H	s	ND
RZESZÓW 1	Baranówka	TVP2	7	V	s	ND
RZESZÓW 1	Baranówka	TVP1	21	H	m	ND
RZESZÓW 1	Baranówka	CANAL+	27	H	s	ND
RZESZÓW 1	Baranówka	REGIONALNY	40	H	s	ND
RZESZÓW 1	Baranówka	POLSAT	48	H	s	ND
RZESZÓW 1	Baranówka	TV WISŁA	53	H	s	ND

Województwo siedleckie						
SIEDLCE 1	ul. Piłsudskiego	POLSAT	57	H	s	ND
SIEDLCE 1	ul. Piłsudskiego	Nasza TV	60	H	s	ND
ŻELECHÓW	Urząd Pocztowy	TVP1	25	H	m	ND
ŻELECHÓW	Urząd Pocztowy	TVP2	42	H	m	ND

Województwo sieradzkie						
ŁÓDŹ	Zygry	TVP1	7	H	d	ND
SIERADZ	Pl. Zwycięstwa	TVP2	12	H	m	ND
SIERADZ 1	Zduńska Wola	POLSAT	57	H	s	ND
WIELUŃ	ul. Sieradzka	TVP2	37	H	m	ND

Województwo skierniewickie						
RAWA MAZOWIECKA	ul. Mszczonowska	TVP1	9	H	m	ND
SKIERNIEWICE	Bartniki	POLSAT	24	H	s	ND
SKIERNIEWICE	Bartniki	TVP1	37	H	s	ND
SKIERNIEWICE	Bartniki	TV NIEPOK.	52	H	s	ND
SKIERNIEWICE	Bartniki	TVP2	57	H	s	ND

Województwo słupskie						
CZŁUCHÓW	ul. Kościelna	TVP2	39	H	s	ND
LEBORK	Skórowo Nowe	TVP2	25	H	s	ND
LEBORK	Skórowo Nowe	POLSAT	57	H	s	ND
SŁUPSK	ul. Banacha	POLSAT	34	H	s	ND
SŁUPSK	ul. Banacha	TVP2	49	H	s	ND

Województwo suwalskie						
GIŻYCKO	ul. 1 Maja	TVP2	11	H	s	ND
GIŻYCKO 1	Gajewo	TVP1	24	H	m	ND
GIŻYCKO 1	Gajewo	POLSAT	43	H	d	ND
GÓLDAP	Piękna Góra	TVN	29	H	m	ND
RUCIANE-NIDA	ul. Kwiatowa	TVP1	35	H	m	ND
RUCIANE-NIDA	ul. Kwiatowa	TVP2	42	H	m	D
SUWALKI	G. Krzemianucha	TVP2	36	H	d	D
SUWALKI	G. Krzemianucha	TVP1	53	H	d	D
SUWALKI	G. Krzemianucha	POLSAT	58	H	d	D
SUWALKI 1	ul. Pułaskiego	POLSAT	41	H	s	ND
WEGORZEWÓ	ul. Zacisze	TVP1	23	H	m	ND
WEGORZEWÓ	ul. Zacisze	TVP2	40	H	m	ND

Województwo szczecińskie						
GRYFICE	Pl. Zwycięstwa	TVP1	10	H	m	ND
GRYFICE	Pl. Zwycięstwa	TVN	32	H	m	ND
SZCZECIN	Kołowo	TVP1	12	H	d	D
SZCZECIN	Kołowo	TVP2	30	H	d	D
SZCZECIN	Kołowo	REGIONALNY	38	H	d	D
SZCZECIN	Kołowo	POLSAT	48	H	d	D

SZCZECIN 2	Pl. Rodła	TV BRYZA	25	H	s	ND
SZCZECIN 2	Pl. Rodła	CANAL+	36	H	s	ND
ŚWINOJĘSCIE	ul. Chrobrego	TVP1	10	V	s	D
ŚWINOJĘSCIE	ul. Chrobrego	TVP2	33	H	s	D
ŚWINOJĘSCIE	ul. Chrobrego	POLSAT	50	H	s	D
TRZEBIATÓW	ul. Wodna	TVP1	7	V	m	ND

Województwo tarnowskie						
GROMNIK	Góra	TVP1	25	H	m	ND
GROMNIK	Góra	TVP2	42	H	m	ND
TARNÓW	G. Św. Marcina	TVP2	22	H	s	ND
TARNÓW	G. Św. Marcina	TV WISŁA	35	H	s	D
TARNÓW	G. Św. Marcina	TVP1	57	H	s	ND
TARNÓW	G. Św. Marcina	POLSAT	60	H	s	ND

Województwo tarnobrzeskie						
STAŁOWA WOLA	ul. Skopenki	TV WISŁA	21	H	m	ND
TARNOBREZG	Sandomierz	POLSAT	41	H	s	ND

Województwo toruńskie						
GRUDZIĄDZ	ul. Kalinkowa	TVP2	25	H	m	D
NOWE MIASTO LUB.	Kurzętnik	TVP1	23	H	m	D
NOWE MIASTO LUB.	Kurzętnik	TVP2	25	H	m	D
TORUŃ	ul. Kociewska	TVN	26	H	s	ND

Województwo warszawskie						
WARSZAWA	PKiN	TVP1	11	H	d	ND
WARSZAWA	PKiN	TVN	21	H	s	ND
WARSZAWA	PKiN	TVP2	27	H	d	ND
WARSZAWA	PKiN	CANAL+	33	H	s	ND
WARSZAWA	PKiN	POLSAT	35	H	d	ND
WARSZAWA	PKiN	REGIONALNY	51	H	d	ND
WARSZAWA	PKiN	Nasza TV	58	H	s	ND

Województwo wałbrzyskie						
BARDO ŚLĄSKIE	Wzg. Różane	TVP2	22	H	m	D
BARDO ŚLĄSKIE	Wzg. Różane	TVP1	39	H	m	D
DUSZNIKI ZDRÓJ	Podgórze	TVP1	10	H	m	D
DUSZNIKI ZDRÓJ	Podgórze	TVP2	27	H	m	D
GLUSZYCA	Gluszyca	TVP2	28	H	m	D
GLUSZYCA	Gluszyca	TVP1	39	H	m	D
JEDLIŃSKA ZDRÓJ	G. Kawiniec	TVP1	31	H	m	ND
JEDLIŃSKA ZDRÓJ	G. Kawiniec	TVP2	33	H	m	ND
KŁODZKO	Czarna Góra	POLSAT	21	H	d	D
KŁODZKO	Czarna Góra	TVP2	38	H	d	D
KŁODZKO	Czarna Góra	TVP1	52	H	d	D
KŁODZKO 1	Twierdza	POLSAT	8	H	m	D
KUDOWA ZDRÓJ	G. Parkowa	TVP1	34	H	m	D
KUDOWA ZDRÓJ	G. Parkowa	TVP2	41	H	m	D
KULIN KŁODZKI	G. Grodziec	TVP1	29	H	m	D
KULIN KŁODZKI	G. Grodziec	TVP2	49	H	m	D
LADEK ZDRÓJ	G. Dzielec	TVP1	9	V	m	D
LADEK ZDRÓJ	G. Dzielec	TVP2	26	H	m	D
MIEROSZÓW	Mieroszów	TVP1	7	H	m	D
MIEROSZÓW	Mieroszów	TVP2	45	H	m	D
NOWA RUDA	G. Świętej Anny	TVP1	7	H	m	ND
NOWA RUDA	G. Świętej Anny	TVP2	28	H	m	D
POLANICA	Pokrzywno	TVP1	10	H	m	D
RADKÓW	G. Guzowata	TVP2	28	H	m	D
RADKÓW	G. Guzowata	TVP1	39	H	m	D
SŁUPIEC	G. Kościelec	TVP1	11	H	m	D
SŁUPIEC	G. Kościelec	TVP2	22	H	m	D
SOKOŁOWSKO	Sokołowsko	TVP1	29	H	m	D
SOKOŁOWSKO	Sokołowsko	TVP2	41	H	m	D
STRONIE ŚLĄSKIE	Osiedle Morawka	TVP1	33	H	m	D
STRONIE ŚLĄSKIE	Osiedle Morawka	TVP2	41	H	m	D
SZCZYTNA 1	G. Szczytyn	TVP1	9	H	m	D
SZCZYTNA 1	G. Szczytyn	TVP2	26	H	m	D
SZCZYTNA 2	Szklana Góra	TVP1	30	H	m	D
SZCZYTNA 2	Szklana Góra	TVP2	33	H	m	D
ŚWIDNICA	Zawiszów	TeDe	39	H	s	ND
WALIM	Ostra Góra	TVP2	28	H	m	D
WALIM	Ostra Góra	TVP1	50	H	m	D
WAŁBRZYCH	G. Chełmiec	TVP1	9	H	m	ND
WAŁBRZYCH	G. Chełmiec	TVP2	32	H	s	ND
WAŁBRZYCH	G. Chełmiec	POLSAT	49	H	m	ND
WAŁBRZYCH 1	ul. Wysockiego	CANAL+	56	H	m	ND

Województwo wrocławskie						
WŁOCŁAWEK	Pl. Wolności	TVP1	8	H	m	ND
WŁOCŁAWEK	Pl. Wolności	TVP2	24	H	m	ND
WŁOCŁAWEK 1	ul. Lipnowska	POLSAT	60	H	s	ND

Województwo wrocławskie						
WROCŁAW	G. Ślęza	TVP1	12	H	d	ND
WROCŁAW	G. Ślęza	TVP2	25	H	d	ND
WROCŁAW	G. Ślęza	REGIONALNY	42	H	d	ND
WROCŁAW	G. Ślęza	POLSAT	59	H	d	ND
WROCŁAW 1	ul. Powstańców Śl.	CANAL+	28	H	s	ND
WROCŁAW 1	ul. Powstańców Śl.	TeDe	31	H	s	ND
WROCŁAW 1	ul. Powstańców Śl.	TV WISŁA	56	H	s	ND

Województwo zamojskie						
ZAMOŚĆ	Tarnawatka	TVP1	10	V	d	ND
ZAMOŚĆ	Tarnawatka	TVP2	36	H	d	ND
ZAMOŚĆ	Tarnawatka	POLSAT	53	H	d	ND
ZAMOŚĆ 1	ul. Partyzantów	TV WISŁA	56	H	s	ND

Województwo zielonogórskie						
ZIELONA GÓRA	Jemiołów	TVP2	29	H	d	ND
ZIELONA GÓRA	Jemiołów	TVP1	32	H	d	ND
ZIELONA GÓRA 1	ul. Ptasia	POLSAT	10	H	s	ND
ZIELONA GÓRA 1	ul. Ptasia	TV Z.G.	51	H	s	ND

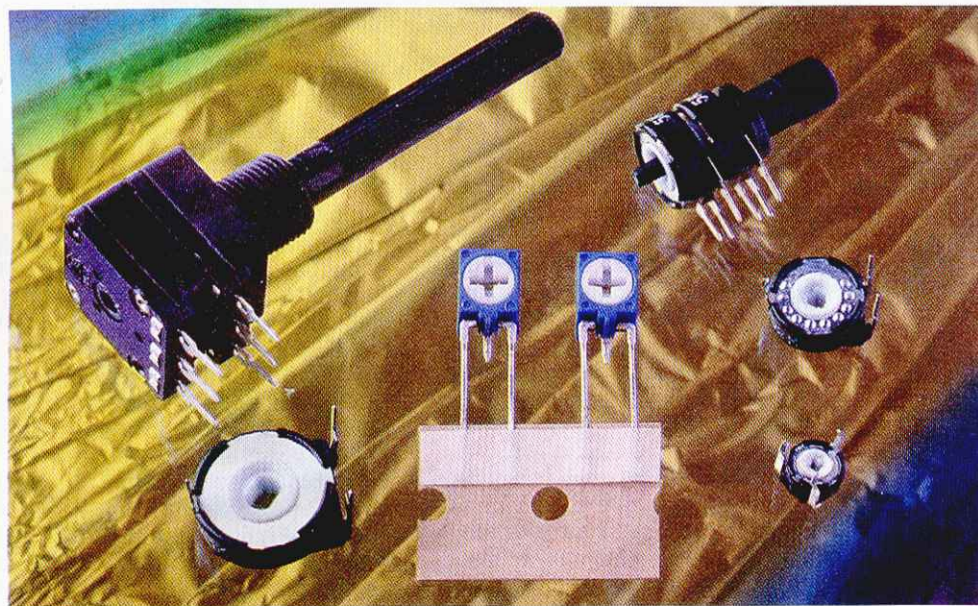
Dane zebrał i opracował Krzysztof Lemiech

CHOOSE

PIHER

For all your fixed and
variable resistor
needs

QS 9000
ISO 9001
certified



Piher offers you:
Worldwide
Distribution Network
Worldwide
Technical Support
Efficient Production
& Delivery
Customer
Commitment
Solutions to
Customer Needs

www.piher-nacesa.com



PIHER

Official Distributors in Poland
SEEN Ltd. Tel: (022) 625 1225 Fax: (022) 628 3336

Navarra de Componentes Electrónicos, S.A. NACESA-FACTORY/HEADQUARTERS Tudela, Spain Tel: +34-(9)48-820450 Fax: +34-(9)48-824050

PIHER INTERNATIONAL CORPORATION Illinois USA
PIHER INTERNATIONAL GMBH Eckental, Germany
PIHER INTERNATIONAL LTD Swindon, UK
PIHER BENELUX INTERNATIONAL LTD Nijkerk, Holland
PIHER INTERNATIONAL, S.A. Paris, France
PIHER INTERNATIONAL ITALIANA SRL Milan, Italy

Tel: +1-847-3906680
Tel: +49-91268085
Tel: +44-1793-432235
Tel: +31-33-2451476
Tel: +33-1-48910880
Tel: +39-2-93900191

Fax: +1-847-3907663
Fax: +49-91268089
Fax: +44-1793-432274
Fax: +31-33-2459222
Fax: +33-1-48912460
Fax: +39-2-93900198

MEGGITT

NORTH
electronic

BEZPOŚREDNI IMPORTER
DO POLSKI FIRMY:

KÖNIG
ELECTRONIC

PILOTY firmy **KOENIG**
do większości sprzętu RTV
w cenie już od 40 zł.*

SUPER JAKOŚĆ

na którą Cię stać

U NAS PEŁNA OFERTA FIRMY KOENIG

DOSTAWY Z MAGAZYNU
WŁASNEGO-NATYCHMIAST.
Z MAGAZYNU FIRMY
KOENIG W CIĄGU 10 DNI.

TRANSFORMATORY
o jakości równej oryginalnym
w cenie już od 25 zł.*

* ceny netto (ceny mogą ulec zmianie)

NORTH ELECTRONIC

Koszalin ul. Wąwozowa 7b tel/fax (094) 408993, 427213, 415614

Autor wykonał kilka testerów do sprawdzania monolitycznych scalonych wzmacniaczy m.cz. Opisany tester używa od kilku lat.

Tester scalonych wzmacniaczy mocy

Uszkodzenia stopni wyjściowych układów scalonych są powodem ok. 70% niesprawności sprzętu powszechnego użytku. Przedstawiony tester (rys.1) może służyć do sprawdzania popularnych scalonych wzmacniaczy mocy małej częstotliwości: UL1401-03P, UL1401-05L, UL1480-81, UL1482K, UL1490-98, UL1440 i ich odpowiedników zagranicznych. Tester składa się z następujących bloków:

- generatora sinusoidalnego 1 kHz (tranzystor T1, kondensatory C1+C4, rezystory R1+R5),
- wtórnika wyjściowego (tranzystor T2, kondensator C7, rezystory R6+R9), gniazdo G1
- zespołu podstawek (gniazd) pomiarowych do badanych układów scalonych,
- miernika sygnału wyjściowego (diody D1+D2, kondensatory C15 i C26, rezystory R13+R14),
- głośnika o rezystancji 15 Ω i mocy 1,5 W. Generator z tranzystorem T1 jest źródłem

sygnału pomiarowego o częstotliwości ok. 1 kHz. Sygnał z wyjścia wtórnika jest doprowadzany do wejścia badanego wzmacniacza.

Sygnał wyjściowy wzmacniacza, przez kondensator C26, jest kierowany do głośnika (test jakościowy – funkcjonalny) lub miernika wyjściowego, składającego się z podwajacza napięcia i mikroamperomierza, wtedy jest realizowany pomiar ilościowy. Rodzaj pomiaru jest zależny od położenia przełącznika P1.

Gniazdo G1 służy do wykorzystania generatora 1 kHz do innych celów. Potencjometr R20 z wyłącznikiem służy do sprawdzenia płynności regulacji sygnału wyjściowego wzmacniacza. Wyłącznik tego potencjometru działa odwrotnie niż np. regulator głośności w odbiorniku radiowym z wyłącznikiem sieciowym, a mianowicie, przy maksymalnym sygnale wyjściowym (maksymalnej głośności) jest wyłączony, a dopiero przy ściszeniu włącza się. Styk tego wyłącznika włącza diodę DL2 (żółtą) sygnalizującą mały sygnał na wejściu wzmacniacza. Dioda DL1 (zielona) natomiast sygnalizuje włączenie testera. Podstawka G2 może pochodzić ze starego te-

lewizora lampowego – podstawka lampowa 9-końcówkowa (noval) pasuje dokładnie do układów scalonych UL1401+05L.

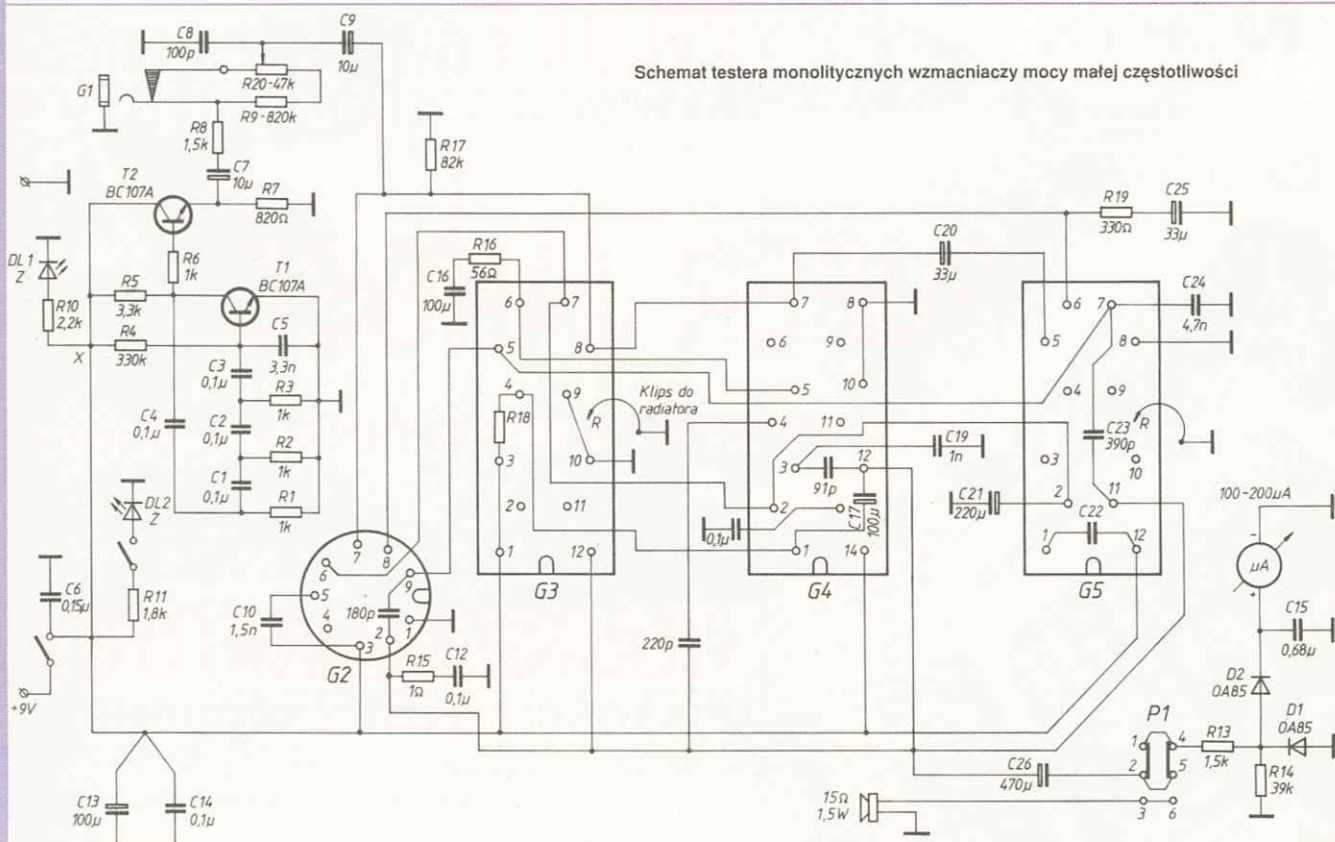
Podstawki G3, G4 i G5 do układów scalonych w obudowach czterorzędowych QIP12 (UL1401-03P, UL1480-81, UL1490-98) zostały wykonane z końcówek zużytych wkładów długopisowych po usunięciu kulki i właściwym uformowaniu. Przy tych podstawkach umieszczono krótkie przewody połączone z masą i zakończone małym krokodylkiem do połączenia z radiatorem.

Wszystkie podstawki zostały zamontowane na wspólnej płycie z laminatu (druk jednostronny). Współpracujące z poszczególnymi podstawkami elementy C i R są przylutowane bezpośrednio do podstawek pod płytą. Generator 1 kHz, podwajacz napięcia z diodami D1 i D2 oraz pozostałe elementy C i R są zamontowane na drugiej płycie.

Opisany tester można rozbudować do innych typów układów scalonych, trzeba jednak znać ich podstawowe układy pracy.

Stanisław Zientara

Schemat testera monolitycznych wzmacniaczy mocy małej częstotliwości



IZA – WIELOFUNKCYJNY ZEGAR MIKROPROCESOROWY (2)

Budowa, zasada działania i oprogramowanie

Iza V. 10 jest systemem mikroprocesorowym z jednostką centralną Z80 z zegarem 2 MHz i przerwaniami NMI 250 Hz. Schemat bloku procesora przedstawiono w części 1. artykułu. Częstotliwości 2 MHz i 250 Hz uzyskuje się przez podzielenie częstotliwości generatora wzorcowego 4 MHz, zbudowanego z bramek układu US7, przez 2 i przez 16 000. W wersji bez odbiornika sygnału radiowego dokładność tego generatora ma decydujący wpływ na dokładność wskazań czasu.

Mikroprocesor współpracuje z pamięcią RAM (8 kB lub 16 kB) i EPROM (8 kB lub 16 kB), która zawiera program obsługi zegara. Układ US6 to dekodery adresów. Dzieli on obszar pamięci w następujący sposób:

#0000 EPROM 8 kB #2000 ?EPROM 8 kB II
#4000 RAM 8 kB #6000 ?RAM 8 kB II

#C000 PI/01 #E000 PI/02

Jako układ wejścia-wyjścia wykorzystano dwa układy portów równoległych 8255, co daje 6 portów 8-bitowych o następującym przyporządkowaniu i adresach:

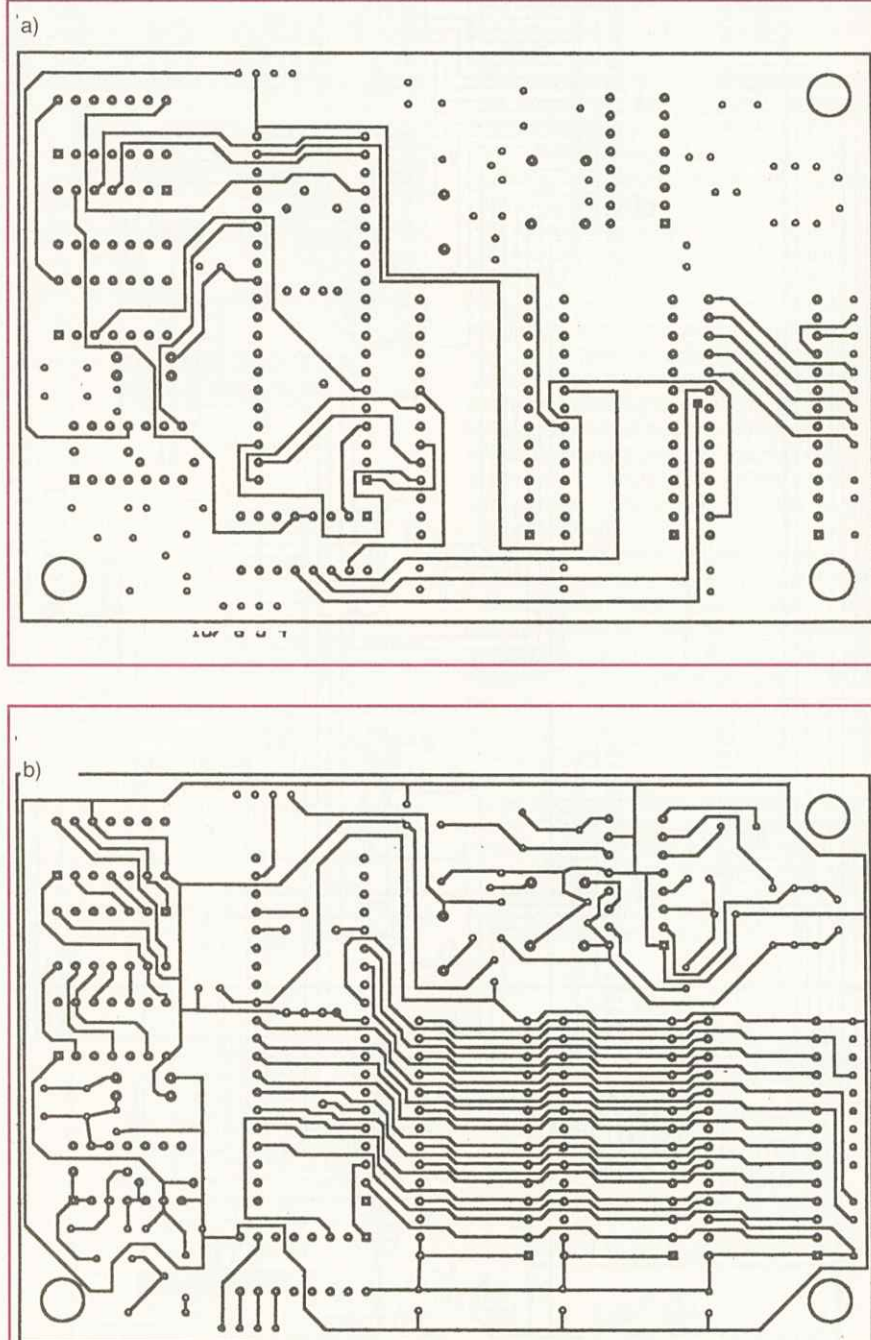
PI/01: #C000 PA-1 :port LCD(IN/OUT),
#C001 PB-1 :sterowniki urządzeń, zamka, LCD(OUT),
#C002 PC-1 :odbiornik sygnału czasu, sound (IN&OUT),
#C003 P@-1 :bajt sterujący portami PA-1... PC-1,
PI/02: #E000 PA-2 :wyświetlacz LED C3 i C4 (OUT),
#E001 PB-2 :wyświetlacz LED C1 i C2 (OUT),
#E002 PC-2 :klawiatura (IN&OUT)
#E003 P@-1 :bajt sterujący portami PA-2...PC-2.

Wyświetlacz LCD jest sterowany własnym procesorem, który otrzymuje od jednostki centralnej zegara IZA (Z80 CPU) jednobajtowe rozkazy lub kody znaków (ASCII) przez port PA-1. Z portu PB-1 są wydzielone 3 bity: E, R/W i R/D decydujące kolejno o kontakcie z LCD, zapisie lub odczycie i o tym, czy bajt jest rozkazem, czy daną. Każdy ze sterowników i zamek jest sterowany jednym bitem z portu PB-1. Aktywny jest tutaj stan wysoki. Bit steruje tranzystorem, który zasilą żółtą LED (nad wyświetlaczami cyfrowymi) i przekaznik kontaktowy, który może zamykać obwód zasilania urządzenia o małym poborze prądu lub obwód tyrystorowy włączający urządzenie o większej mocy.

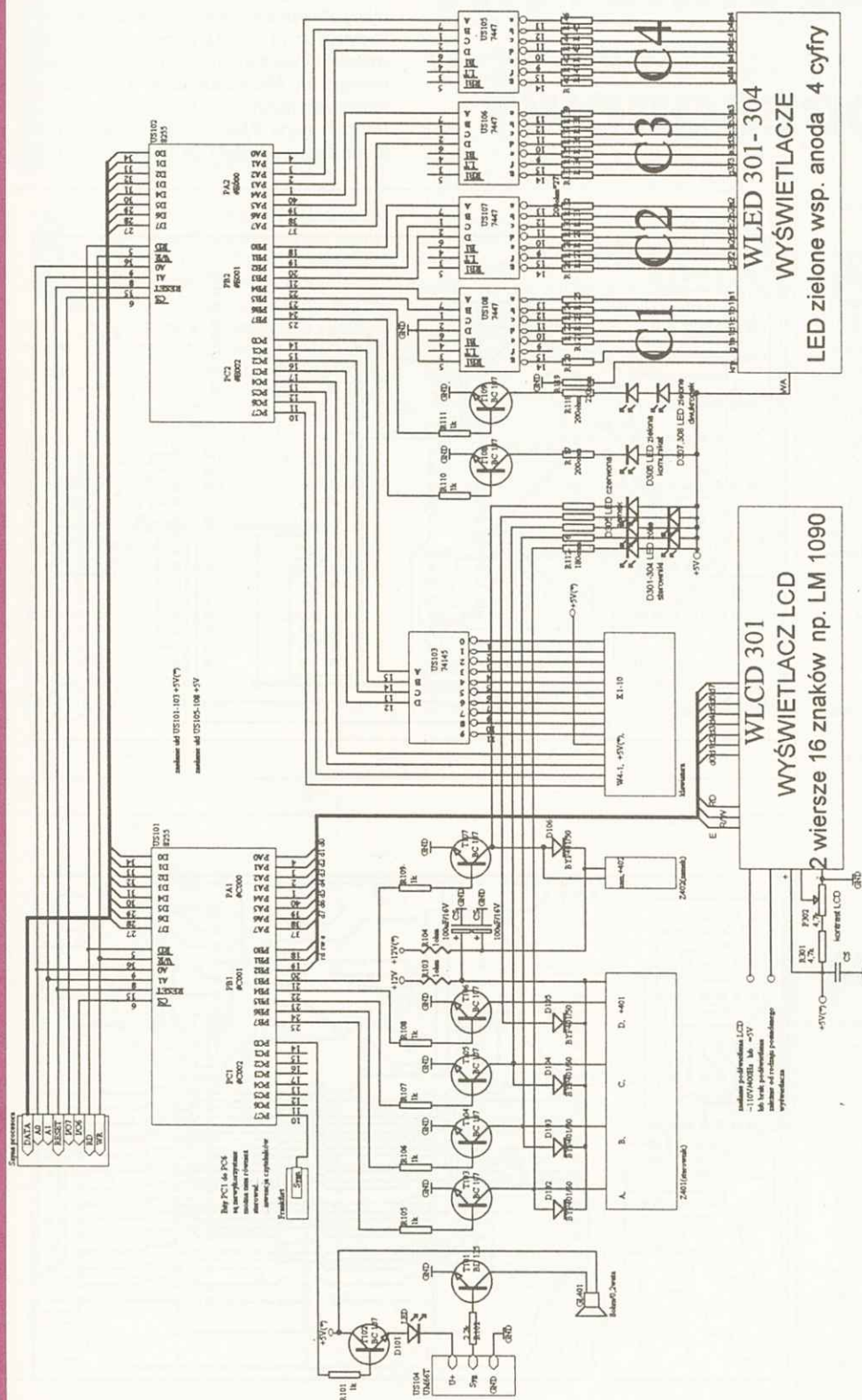
Klawiatura to matryca mikrowyłączników 4x10. Jest ona sterowana i czytana przez port PC-2, w którym bity 0÷3 pracują jako wyjściowe. Bity te podają w kodzie BCD numer kolumny

klawiatury do dekodera US108, który poprzez wyjścia typu OC zwraca tę kolumnę do masy. Pozostałe bity pracują jako wejściowe i "czytają", czy i który z kolumny przycisków jest wciśnięty. Obliczenie numeru przycisku i nadanie mu kodu ASCII odbywa się w systemie mikroprocesorowym.

Poprzez porty PA-2 i PB-2 (wyjściowe) mikroprocesor przesyła (w kodach BCD), na



Rys. 5. Płytką drukowaną (dwustronna) z procesorem, pamięciami RAM i EPROM, generatorem wzorcowym, układami pomocniczymi oraz odbiornikiem sygnału czasu z U2775B (skala 1:1)
a – od strony druku, b – od strony elementów



Rys. 4. Schemat elektryczny bloku wyświetlaczy oraz części portów I/O

trzech szynach 4-bitowych i jednej 2-bitowej wartości cyfr C1÷C4. Wartości te są dekodowane w układach US105÷108 i sterują wyświetlaczami 7-segmentowymi LED. Bity 6 i 7. portu PB-2 sterują odpowiednio dwukropkiem i zieloną LED (nad wyświetlaczem). Port PC-1 (bity 0÷3 wyjściowe, 4÷7 wejściowe) nie jest w pełni wykorzystany. Jeden z bitów (0) steruje układem generatora dźwięku opartego na US104 – włączając lub wyłączając jego napięcie zasilania. Układ US104 jest scalonym generatorem melodyjki; jeśli dołączymy do niego zasilanie, to (poprzez wzmacniacz – T101) generuje przez głośnik kilka dźwięków układających się w melodyjkę. Tak więc krótkie uaktywnienie bitu 0 powoduje krótki dźwięk (początek melodyjki), dłuższe zaś to cała melodyjka. Bit 7 czyta sygnał z układu odbiornika sygnału czasu (U2775B). Bity 4, 5, 6 (wejściowe) można dołączyć do różnych czujników. Pojawienie się stanu niskiego na którymkolwiek z nich powoduje mruganie cyfr wyświetlacza LED. Bity 1, 2, 3 (wyjściowe) nie są wykorzystane.

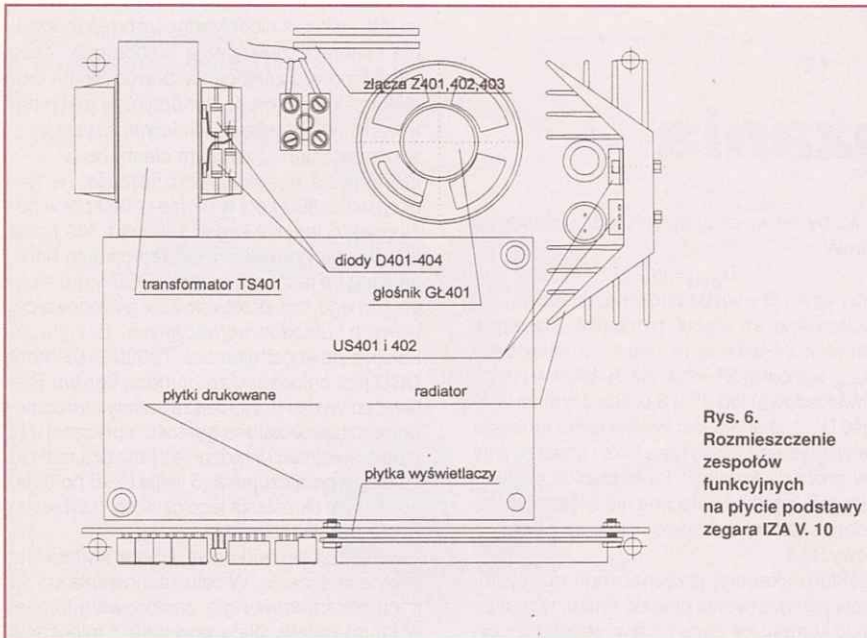
Zawartość pamięci EPROM

W wersji najprostszej pamięć 2764 (8 kB EPROM) zawiera wszystkie niezbędne dane i procedury do pracy układu jako: zegar, sterowniki, zamek. Ma 50 alarmów i kalendarz-terminarz oraz stopery.

Ambitnym i cierpliwym polecam napisanie własnej wersji programu obsługi, zainteresowanym chętnie prześlę zaprogramowany zgodnie z opisem chip 2764.

Przed zaprogramowaniem należy zdecydować, jakie dni umieścić w terminarzu stałym oraz, kto będzie właścicielem zegara (co będzie do sprawdzenia po komendzie LORD). Pod adresem #0066 znajduje się procedura przerwań NMI, podczas których jest wykonywanych 95% funkcji zegara. Przerwania są wykonywane 250 razy na sekundę, na początku każdego przerwania wykonywana jest procedura IncCik – zwiększenie stanu zegara:

INC (IY+F1)	zwiększ wartość licznika
RET NZ	ułamka sekund
LD A,(IY+F2)	zwiększ wartość
INC A	licznika
CP 3C =&60	sekund, gdy przekroczył
JR C,02	zakres to zero i ...



Rys. 6.
Rozmieszczenie
zespołów
funkcyjnych
na płycie podstawy
zegara IZA V. 10

LD A,00
LD (IY+F2),A
RET C
LD A,(IY+F3)
INC A zwiększ wartość
CP 3C =860 licznika
JR C,02 minut, gdy przekroczył
LD A,00 zakres to zeruj i ...
LD (IY+F3),A
RET C
LD A,(IY+F4)
INC A zwiększ wartość
CP 18 =824 licznika
JR C,02 godzin, gdy przekroczył
LD A,00 zakres to zeruj i ...
LD (IY+F4),A
RET C
LD A,(IY+F5)
INC A zwiększ wartość
CP 08 =808 licznika
JR C,02 dni tygodnia
LD A,01
LD (IY+F5),A
LD B,(IY+F7)
LD C,(IY+F8) oblicz do rej B ile dni jest
w tym miesiącu (IY+F7)
w tym w tym
roku (IY+F8) → proc. LiDni
CALL LiDni
LD B,A
LD A,(IY+F6)
RET C
LD A,(IY+F7)
INC A zwiększ licznik
CP 0D =813 dni miesiąca
JR C,02 gdy przekroczył
LD A,00 zakres to ...
INC A
LD (IY+F6),A
RET C
LD A,(IY+F7)
INC A zwiększ licznik
CP 0D =813 miesięcy...
JR C,02
LD A,01
LD (IY+F7),A
RET C
INC (IY+F8) zwiększ licznik lat.
RET

Ponieważ ta procedura jest wywoływana w każdym przerwaniu, czyli 250 razy na sekundę, a 8 bitów to 256 możliwości, jedna sekunda będzie trwała o 24 ms (6÷4 ms) dłużej, co w rezultacie daje ponad pół godziny spóźnienia na dobę! Aby temu zaradzić, w połowie każdej sekundy, wywoływana jest procedura korekty czasu PkoCz:

LD A,(IY+F3)

AND A
LD A,06
JR NZ,OC co sekundę korekta
LD A,(IY+F4)
AND A
LD A,(AdKoG) co godzinę korekta
JR NZ,03
LD A,(AdKoD) co dobę korekta
ADD A,(IY+F1)
LD (IY+F1),A
...

{dalej procedura ta sprawdza, czy jest to moment (dzień i godzina) zmiany czasu na letni lub zimowy}

Korekta PkoCz w każdej sekundzie dodaje "brakujące" 6 przerwań, a co godzinę i co dobę zamiast 6 daje inną wartość, zależną indywidualnie od każdego zegara i w ten sposób poprawia minimalne niedoskonałości rezonatora kwarcowego 4 MHz.

Aby wykorzystać bity (1÷6) PC-2 należy napisać w języku maszynowym własne procedury, zaprogramować pamięć EPROM, którą można wstawić w miejsce US3,

a w EPROM'ie autora zamienić wartość bajtu o adr. #1EBF (zwiększyć o 1) oraz w #1ECD umieścić adres nowej procedury. Będzie ona wykonywana 8 razy na sekundę. Trzeba pamiętać, że nie może ona trwać dłużej niż 3,0 ms, tj. 6000 taktów.

Zegar został wykonany na czterech płytkach drukowanych zawierających między innymi:

– **Pł 1 (dwustronna)** – procesor, pamięci RAM i EPROM, generator wzorcowy, układy pomocnicze oraz odbiornik sygnału czasu z U2775B (rys. 5),

– **Pł 2 (dwustronna)** – porty 8255, sterownik LED, sterownik urządzeń, układ melodyjki, dekodery klawiatury,

– **Pł 3 (dwustronna)** – 40 mikrowyłączników klawiatury i elektroniczny przełącznik zasilania – 220 V/akumulator,

– **Pł 4 (jednostronna)** – wyświetlacze LED, LCD i LEDy oraz potencjometr regulacji kontrastu LCD. Płytę należy zaprojektować po nabyciu wyświetlaczy, mając na uwadze rozmiary i typy dostępnych na rynku wyświetlaczy, jak również rozmieszczenie wyprowadzeń tychże i swoje własne pomysły. Z płytki Pł 4 można nawet zrezygnować, montując wskaźniki bezpośrednio na płycie czołowej obudowy. W obudowie poza płytkami znajdują się między innymi: transformator, zasilacz z radiatorem, głośnik, trochę wolnego miejsca (na wersję rozwojową).

Poza obudową jest akumulator, przełączniki kontaktronowe, (stopnie mocy sterowników) i zaczep elektromagnetyczny zamka. Połączenia z elementami zewnętrznymi dokonuje się poprzez złącza (Z401, Z402, Z403) z tyłu obudowy zegara i wtyczkę do zasilania 220 V. Urządzenie umieszczono w popularnej i dostępnej obudowie z czarnego plastiku o wymiarach 170x171x61 mm.

Wiktor Szymanowski

Od Redakcji. Z uwagi na brak miejsca nie możemy wy-

drukować szczegółowego opisu procedury montażu

i uruchamiania ani kompletu płytek drukowanych. Zain-

teresowanym proponujemy skontaktowanie się z Auto-

rem artykułu. Oto jego adres:

Wiktor Szymanowski, ul. Sportowa 112 m. 24, 42-200

Częstochowa, tel. 0-602-373-072.

SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE TV VIDEO HIFI itp.

PEŁNY WYKAZ (ok. 35.000) SCHEMATÓW
PO NADESZŁANIU ZNACZKÓW ZA 8,5 zł

TRAFA W/N PILOTY I INNE CZĘŚCI Z OFERTY FIRMY

KUNIG
ELECTRONIC

KLAR PSP

74-320 BARLINEK
ul. CHOPINA 11a
tel./fax (095) 7461-974,
7462-696, 7463-977

15 lat firm *Super CENY!*
MATT
PRODUCENT
Gniazd RTV DO
TV KABLOWEJ
(homolog. 357, 358/94)
Łódź, ul. Wigury 15, tel. (0-42) 365924

15 lat firm *Super CENY!*
MATT
PRODUCENT
JOYSTICKÓW
I JOYPADÓW
DO KOMPUTERÓW I KONSOL
P.T.H. MATT Łódź, ul. Wigury 15, tel. 365924

SKANERY ⁽²⁾

Nowe rozwiązania

W poprzednim numerze omówiliśmy zasadę działania i budowę skanera, która ma istotny wpływ na jego podstawowy parametr – rozdzielczość.

Jakie są inne istotne parametry skanera

Poza rozdzielczością istotnym parametrem skanera jest liczba bitów przypadających na opis barwy piksela lub pojedynczą składową RGB piksela. Zależność liczby reprezentowanych barw w zależności od liczby bitów opisujących piksel jest wykładnicza:

$$\text{liczba barw} = 2^{\text{liczba bitów}}$$

Teoretycznie 24-bitowy opis ($2^{24} = 16,7$ mln kolorów – tzw. *true color*) wystarcza do wiernego odwzorowania barw, jednak sama konstrukcja skanera narzuca pewne ograniczenia, zmniejszające efektywną paletę reprodukowanych barw. Ze względu na nieliniowość CCD, szumy własne czujników, szumy i niedokładności przetworników analogowo-cyfrowych oraz samą naturę światła, obecnie stosuje się nawet w tanich skanerach płaskich, zwiększoną liczbę bitów, np. 30 (10 bitów na każdą składową), 36 (12 bitów na składową), a nawet 48 (16 bitów na składową). W fazie projektowania minimalizuje się również szumy samych elementów jak i połączeń między nimi.

Duża liczba bitów reprezentujących barwę gwarantuje wysoką wartość istotnego parametru, jakim jest zakres gęstości optycznej. Gęstość ta jest definiowana jako:

□ dla materiałów odbiciowych

$$D = \lg \frac{\text{ilość światła padającego}}{\text{ilość światła odbitego}}$$

□ dla materiałów przezroczystych

$$D = \lg \frac{\text{ilość światła padającego}}{\text{ilość światła przenikającego przez niego}}$$

Jak łatwo zauważyć, jasnym partiom obrazu odpowiada mała gęstość optyczna (niemal całe światło jest odbijane lub przenika), ciemnym partiom – duża.

W skanerach szczególnie istotnym parametrem jest zakres gęstości optycznej ($D_{\text{max}} - D_{\text{min}}$), czyli zdolność do odwzorowywania szerokiej gamy półtonów, co jest ważne głównie w ciemnych partiach obrazu (cieniach). Zakres gęstości optycznej i wartość maksymalnej gęstości wynikają bezpośrednio z rozdzielczości przetwornika analogowo-cyfrowego, czyli

z liczby bitów opisujących jedną składową barwy:

$$D_{\text{max}} = \lg(2^B)$$

przy czym B – liczba bitów na składową. Oczywiście, im więcej, tym lepiej. Dla reprezentacji 24-bitowej (8 bitów na składową) D_{max} wynosi $\lg 2^8 = 2,4$, dla 30-bitowej (10 bitów/składową) $\lg 2^{10} = 3,0$. Rzeczywista wartość D_{max} skanera jest zwykle nieco mniejsza ze względu na utratę kilku bitów przez szumy i w procesie korekcji. Tanie płaskie skanery osiągają gęstość optyczną nie większą niż 2, dobre skanery bębnowe i niektóre płaskie – powyżej 4.

Niektóre skanery, przeznaczone dla systemów przygotowania prac do druku, przesyłają do komputera dane po tzw. separacji, czyli w formacie CMYK (model subtraktywny uzupełniony składową czarną). Teoretycznie upraszcza to proces przygotowania materiałów do druku, jednak nie wnosi nic nowego w zakresie jakości skanowania. Biorąc pod uwagę liczbę parametrów uwzględnianych w trakcie zamiany obrazów RGB na CMYK (ściśle zależny od treści skanowanego oryginału) algorytm generowania składowej czarnej, krzywe kolorów dopasowane do konkretnej techniki druku i rodzaju papieru, modyfikacja barw nie mających reprezentacji w modelu CMYK, na pewno lepszy wynik osiągnie się przez wykonanie separacji oddzielnym oprogramowaniem, pod ścisłą kontrolą operatora.

Jak można ulepszyć skaner płaski (na przykładzie T8000)

Od wielu lat trwają poszukiwania złotego środka między tanim, o miernych parametrach skanerem płaskim a droгим i dobrym skanerem bębnowym. Dotychczas walka toczyła się o osiągnięcie odpowiednio wysokiej rozdzielczości skanera płaskiego. Jednym ze skuteczniejszych rozwiązań okazał się dodatkowy układ optyczny.

Na rys. 5 przedstawiono schemat budowy nowoczesnego skanera płaskiego AgfaScan T8000. Urządzenie zostało zaprezentowane po raz pierwszy na targach IMPRINTA '97 w Düsseldorfie i wkrótce będzie dostępne w handlu.

Między skanowanym oryginałem a elementem CCD umieszczono zespół optyczny w postaci pięciu achromatycznych obiektywów o różnych ogniskowych. W zależności od pożądanej rozdzielczości oraz wielkości kadru dobierana jest odpowiednia ogniskowa. Drugą korzyścią ze stosowania obiektywów jest wyeliminowanie zniekształceń obrazu po-

wstałe wskutek niedokładności pozycjonowania i wibracji zwierciadła ruchomego. Żeby wyeliminować zakłócenia powodowane drobkami kurzu i brudu, tor optyczny jest montowany w warunkach klinicznej czystości – w pomieszczeniu zwanym *clean room*.

Osiągnięcie wysokiej rozdzielczości (w tym przypadku 8000 ppi w pionie i 4000 ppi w poziomie) to jedynie część sukcesu. Nie mniej istotne jest prawidłowe odwzorowanie barw, zależne od jakości elementu CCD i toru elektronicznego, tzn. przetworników analogowo-cyfrowych i układów korekcyjnych. Tu kryją się kolejne nowości skanera T8000 – element CCD jest chłodzony za pomocą ognia Peltiera, co wydatnie zmniejsza szumy termiczne, ograniczające zakres gęstości optycznej. Na etapie autotestu urządzenie sprawdza reakcję każdego pola czujnika (3 linijki RGB po 8000 pól) w celu określenia jego czułości (kalibracja) i poprawności działania.

Również skład widmowy źródła światła ma istotne znaczenie. W celu zachowania stabilnych parametrów Agfa zastosowała lampę, w której światło białe powstaje z mieszania barw składowych RGB emitowanych przez trzy warstwy fluorescencyjne. Efekt starzenia się lampy jest elektrycznie kompensowany przez odpowiednie sterowanie zasilaniem. Lampa znajduje się między dwiema szklanymi płytami, z których dolna służy do umieszczania przezroczystych, a górna – materiałów refleksyjnych. Ta technologia została przez Agfę nazwana TwinPlate. Duży format (A3 czyli 305x457 mm) umożliwia jednocześnie skanowanie kilku dokumentów bez obecności operatora (tzw. *batch scanning*).

Sygnał elektryczny z CCD trafia – oddzielnie dla każdej z linijek RGB – wejścia procesora sygnałowego (DSP). Każdy z trzech układów DSP dokonuje korekcji liniowości jednej składowej, tak więc informacja o każdym pikselu jest przetwarzana równolegle przez trzy procesory. Takie rozwiązanie wpływa korzystnie na szybkość przetwarzania. Skorygowane wartości analogowe są kwantowane z rozdzielczością 16 bitów na każdą ze składowych; jeden piksel jest więc opisywany aż 48 bitami. Stosowanie tak dużej rozdzielczości kwantowania zapewnia potrzebne parametry toru elektronicznego. Z 16 bitów opisujących składową tylko dwa są tracone przez szumy i w procesie przetwarzania danych, tak więc maksymalna gęstość optyczna wynosi:

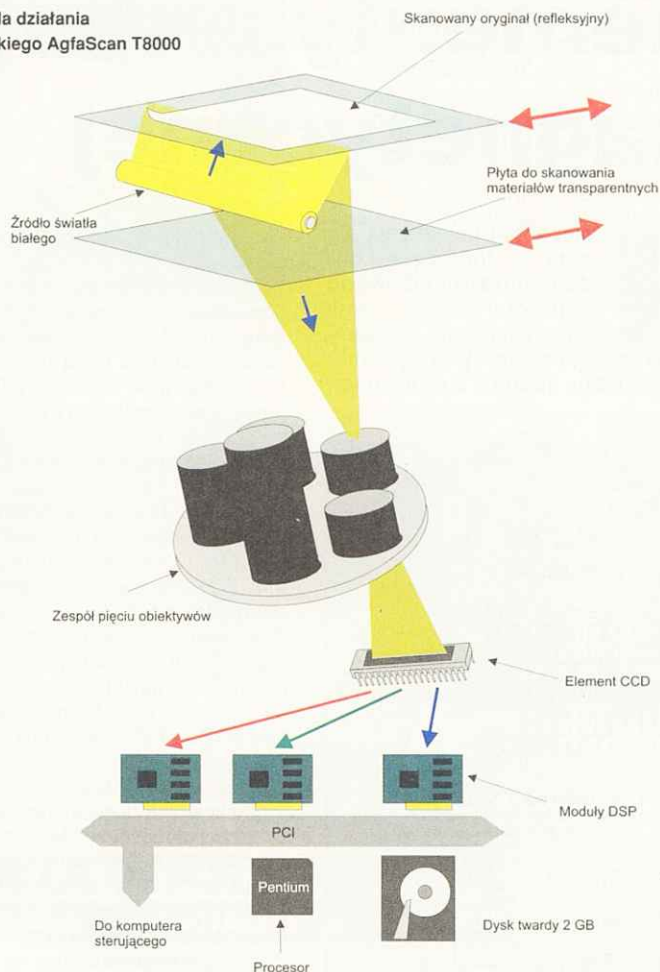
$$D_{\text{max}} = \lg 2^{14} = 4,2$$

Wartość ta pokrywa się z danymi katalogowymi. Tak wysoką gęstość optyczną osiągnięto właśnie dzięki stabilizacji źródła światła, elementu CCD i stosowaniu optymalnej metody przetwarzania sygnałów.

Co jeszcze jest w nowoczesnym skanerze

Skaner T8000 zawiera bardzo rozbudowany komputer, sterujący działaniem wszystkich mechanizmów, przesyłaniem danych i diagnostyką. Do zapewnienia skutecznej kompensacji źródła światła, stabilizacji termicznej

Rys. 5. Zasada działania skanera płaskiego AgfaScan T8000



elementu CCD, precyzyjnego pozycjonowania źródła światła i obiektywów, a także szybkiego zbierania danych z wyjść modułów DSP i przesyłania ich do komputera zewnętrznego, wymagany jest odpowiednio szybki procesor Pentium oraz magistrala PCI, gwarantująca dużą przepustowość, a także buforowanie przesyłanych danych dyskiem twardym 2 GB wbudowanym w skaner. Bufor w postaci dużego dysku twardego zapewnia płynne i wydajne przesyłanie danych ze skanera do zewnętrznego komputera.

Istotnym elementem systemu skanowania, leżącym poza samym urządzeniem, jest oprogramowanie podłączonego do skanera komputera. Wysyła ono odpowiednie komendy do skanera i odbiera strumień danych, będący wynikiem skanowania. Od możliwości tego oprogramowania zależy przede wszystkim komfort pracy. W przypadku T8000, umożliwiającego skanowanie wsadowe (*batch scanning*), oprogramowanie to musi zapewnić odpowiednią kolejność prac, czyli określanie, w jakiej kolejności prace będą skanowane oraz gdzie i w jakiej formie będą zapisane. Do pozostałych funkcji oprogramowania należy kalibracja systemu oraz dobór parametrów

skanowania (rozdzielczość, liczba bitów opisujących piksel, postać danych wynikowych – format pliku, ręczna korekta krzywych tonalnych itp.). Często potrzebna bywa funkcja usuwania "mory" (istotne przy skanowaniu reprodukcji) oraz wyostrzenie obrazu.

Do czego jeszcze może służyć skaner

Zastosowań skanera wciąż przybywa. Dzięki uzupełnianiu sprzętu wyrafinowanym oprogramowaniem otrzymujemy zupełnie nowe funkcje, na przykład OCR (*Optical Character Recognition* – optyczne rozpoznawanie znaków). Dobre OCR zaoszczędza dużo czasu koniecznego do przepisywania dużych fragmentów wydrukowanych tekstów (np. faksów). Zeskanowana kartka z tekstem jest poddawana analizie na kształt wszystkich kolejnych liter. Dobry program sam wykryje wszelkie przesunięcia oryginalnej kartki (linie tekstu nie muszą być dokładnie poziomo), a także uwzględni znaki narodowe. Możliwe jest też porównywanie wszystkich odczytanych wyrazów z zasobami w słowniku. Umożliwi to wyeliminowanie drobnych potknięć algorytmu OCR,

np. rozpoznanie "g" jako "q" albo "ó" jako "o". Istnieje również cała masa różnych skanerych "mutantów", projektowanych z myślą o konkretnym zastosowaniu. To, że skanery potrafią czytać kody paskowe i to na odległość, nie jest niczym nowym. Specjalne urządzenia z zainstalowanym automatycznym podajnikiem dokumentów (i to nie tylko pojedynczych kartek, ale i książek!) umożliwiają katalogowanie dużych zbiorów druków i rękopisów w największych bibliotekach świata. Dane zgromadzone w pamięci komputera zawierają nie tylko wiernie kopie oryginałów, ale także informacje dodatkowe – lokalizację oryginału, uwagi nadzorca archiwum i wiele innych.

Czy aparaty cyfrowe wypiją skanery

Szybki rozwój cyfrowych aparatów fotograficznych zagroził pozycję skanera na rynku – przeważająca część materiałów obrabianych w studiach wyposażonych w skanery to właśnie fotografie. Na razie jednak producenci skanerów są dobrej myśli – cyfrowy aparat fotograficzny o jakości dorównującej dobremu skanerowi kosztuje od kilkunastu do kilkudziesięciu tysięcy dolarów, czyli tyle, co całkiem przyzwoity skaner. Na pewno stale rośnie popularność prostych, tanich kamer – jednak jakość zapamiętywanych obrazów (niska rozdzielczość) na razie ogranicza obszar ich zastosowań amatorskich. Dla wszystkich fanów komputerów jest to jednak znakomita okazja do zaoszczędzenia pewnej sumy pieniędzy; zamiast tradycyjnego aparatu i skanera płaskiego wystarczy kupić znacznie tańszą kamerę cyfrową, którą – po zrobieniu pożądanych ujęć – przyłącza się do komputera i tam uzupełnia elektroniczne archiwum zdjęć. Daje to ogromne możliwości pasjonatom Internetu, tworzącym własne strony WWW – za naciśnięciem guzika mają gotowy materiał zdjęciowy w elektronicznej formie. Za parę lat, gdy jakość tanich drukarek kolorowych dorówna tym dzisiejszym profesjonalnym, nic stanie na przeszkodzie drukowania w dowolnej skali przechowywanych w komputerze zdjęć. Dochodzi możliwość kadrowania, retuszowania, manipulowania kolorami. Ponownie jesteśmy świadkami, jak technika opracowana dla profesjonalistów tanieje i trafia pod strzechy. Natomiast szybko poszerza się zakres zastosowań skanerów, choćby do takich zadań, jak reprodukcja i archiwizacja tradycyjnych zdjęć, książek, rękopisów. Różnice między kamerą a skanerem stopniowo maleją – te same parametry, ta sama zasada działania. Kiedyś być może będzie to po prostu jedno urządzenie. ■

Jacek Trojański

LITERATURA

- [1] Zaproszenie do skanowania – Agfa-Gevaert N.V.
- [2] AgfaScan T8000 – Product and Technology Overview

Opublikowany w numerach 8 i 9/93 Radioelektronika artykuł o antenach magnetycznych wzbudził duże zainteresowanie. Tutaj Autor odpowiada na szereg pytań zgłoszonych przez Czytelników.

Elementy anteny magnetycznej

Najczęściej powtarzają się pytania dotyczące kondensatora różnicowego i sposobu zasilania pętli promieniującej. Kondensator różnicowy można wykonać samemu, co wymaga jednak cierpliwości,

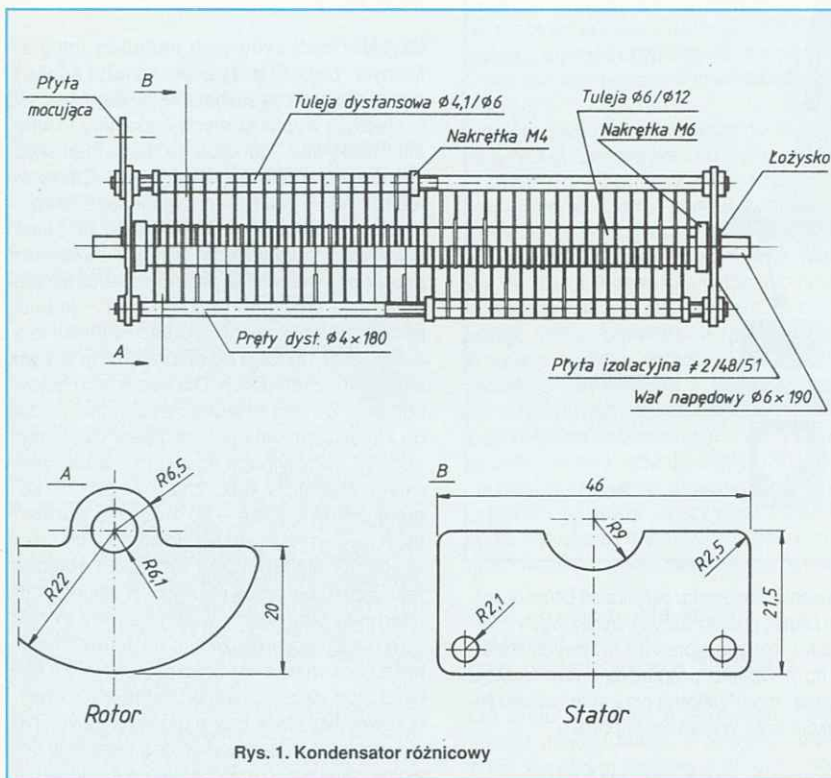
umiejętności i odpowiedniego oprzyrządowania.

Na rys. 1 przedstawiono konstrukcję kondensatora różnicowego, użytego w antenie magnetycznej na wszystkie pasma KF. Współpracując z pętlą o średnicy 80 cm, przestrajał ją w zakresie zapewniającym pracę w pasmach od 14 do 29,7 MHz. Przy mocy 100 W doprowadzonej do anteny nigdy nie zdarzyło się przebiecie w kondensatorze.

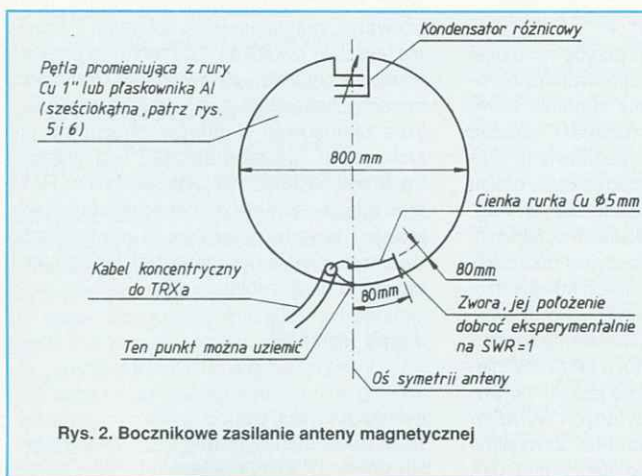
Płytki statora i rotora są wykonane z blachy duraluminiowej 0,45 mm, pręty dystansowe i oś rotora z prętów mosiężnych średnicy 4 mm. Wszelkie wątpliwości powinny rozwiązać fotografie (rys. 3, 4).

Szczególną uwagę trzeba zwrócić na jak najmniejszą rezystancję przejścia między płytkami mocującymi a prętami dystansowymi z jednej, a pętlą promieniującą, z drugiej strony. Rozwiązaniem optymalnym byłoby spawanie.

Antena wykonana w formie sześciokąta z płaskownika duraluminiowego 50x2 mm o łącznej długości ok. 540 cm, wyposażona w opisany tu kondensator, umożliwiała pracę już od 10 MHz. Jej szczegóły konstrukcyjne są przedstawione na rys. 5+7. Zamiast sprzężenia magnetycznego, opisanego i przedstawionego na fotografiach w artykule "Magnetyczne anteny prętowe", zostało tu zastosowane sprzężenie typu gamma, często stosowane w antenach GP (rys. 2). Punkt ustawienia zwory trzeba dobrać eksperymentalnie na WFS, możliwie

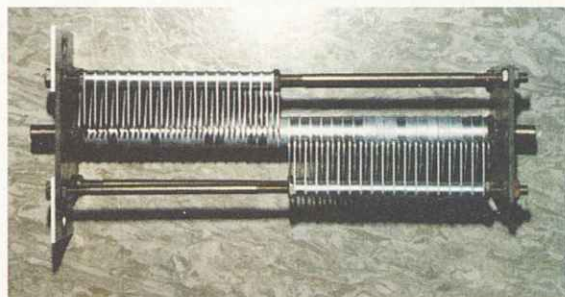
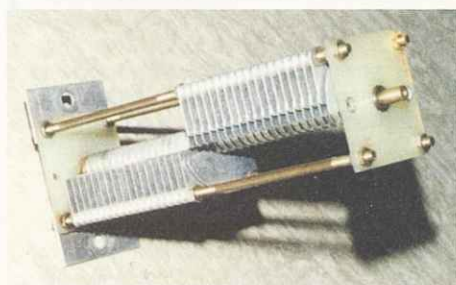


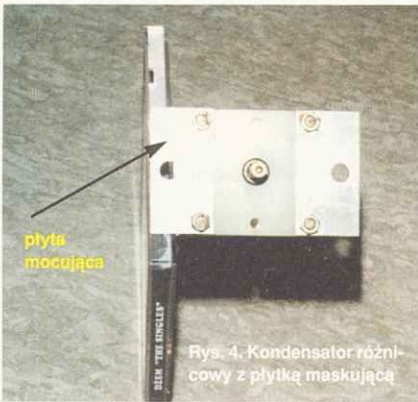
Rys. 1. Kondensator różnicowy



Rys. 2. Boczne zasilanie anteny magnetycznej

Rys. 3. Szczegóły konstrukcyjne kondensatora różnicowego





Rys. 4. Kondensator różnicowy z płytą maskującą

zbliżony do 1 w pasmie 18 MHz. Tak ustawione sprzężenie powinno zapewnić WFS <1,3 na innych pasmach. W opisanej konstrukcji zwora była odległa o ok. 23 cm od osi symetrii anteny (rys. 2). Ze względów konstrukcyjnych sprzężenie bocznikowe jest dużo wygodniejsze niż sprzężenie magnetyczne, a jest równie dobre. Jedynie przy bardzo dużym poziomie zakłóceń elektrycznych pętla sprzęgająca typu "Faraday-loop" może się okazać lepsza.

Ryszard Szygalski DF1PN/SP9GCZ

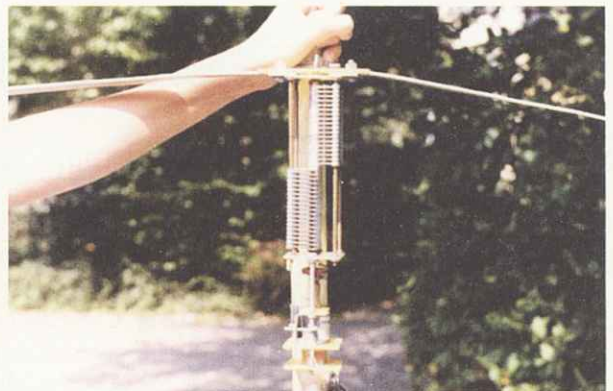


Rys. 5. Anteny magnetyczne niekoniecznie muszą być koliste

Rys. 6. Szczegóły zasilania bocznikowego



Rys. 7. Zamocowanie kondensatora różnicowego wraz z napędem



KLAWIATURY FOLIOWE

PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwerty

UL. PIOTRKOWSKA 102 90-004 ŁÓDŹ

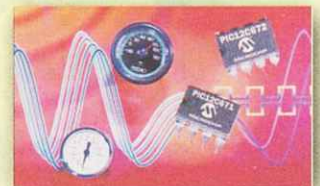
tel. /42/ 32 47 92, 33 32 84; fax: /42/ 32 85 93;
internet: e-mail qwerty@lodz.pdi.net; modem: /42/ 30 42 64

PICmicro™ - rodzina 8-bitowych mikrokontrolerów firmy MICROCHIP

**MICROCHIP**

Zestawy koderów
wraz z dekodernem
kodu dynamicznego
KEELOQ® z serii HCS

- pamięć programu do 16k EPROM lub 1k Flash
- pamięć danych do 902 Bytes
- przerwania
- max. 50 I/O ports
- standardowo: WDT oraz 1...4 timery
- 8-pinowe układy PIC12CXXX z 4 ADC
- dodatkowe peryferia oraz specjalne funkcje

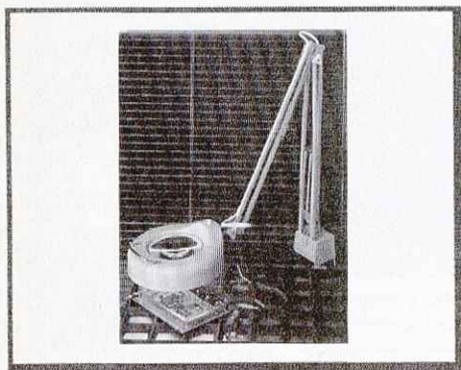


Informacje oraz sprzedaż:

GAMMA

01-772 WARSZAWA
ul. Sady Żoliborskie 13A
tel./fax (022) 663-83-76, 663-98-87
e-mail: gamma@waw.pdi.net

WYPOSAŻENIE TWOJEGO WARSZTATU



Lampa warsztatowa typ LTS 120

- Idealne połączenie szkła powiększającego z lampą warsztatową
- Zasilanie lampy ~220÷240V / 50Hz
- Przewód zasilający o długości 1,75 m.
- Ramię robocze statywu lampy długości 105 cm.
- Źródło światła jarzeniowe 22W dookoła soczewki
- Soczewka Ø 125 mm.
- Zdolność skupiająca soczewki 3 dioptrie
- Cena detaliczna **260,00 PLN + 22% VAT**

zasilacze laboratoryjne



Zasilacz typ FX - 303 (pojedynczy)

- Napięcie wyjściowe 0÷30V, prąd wyjściowy 0÷3A
- Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe
- Płynna regulacja napięcia i prądu
- Cyfrowy odczyt wartości napięcia i prądu (wyświetlacze typu LCD)
- Sygnalizacja rodzaju pracy (prądowa lub napięciowa)
- Masa 2,2 kg, wymiary 135 x 160 x 275 mm
- Gwarancja 12 miesięcy
- Cena detaliczna **500,00 PLN + 22% VAT**



Zasilacz typ FX - 6060 (potrójny)

- Napięcie wyjściowe 2 x 0÷30 V, prąd wyjściowy 2 x 0÷3A, 1 x 5V / 3A
- Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe
- Płynna regulacja napięcia i prądu
- Cyfrowy odczyt wartości napięcia i prądu (wyświetlacze typu LCD)
- Sygnalizacja rodzaju pracy (prądowa lub napięciowa)
- Masa 5,2 kg, wymiary 360 x 165 x 265 mm
- Gwarancja 12 miesięcy
- Cena detaliczna **900,00 PLN + 22% VAT**



Zasilacz typ FX - 3010 (pojedynczy)

- Napięcie wyjściowe 0÷30V, prąd wyjściowy 0÷10A
- Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe
- Płynna regulacja napięcia i prądu
- Cyfrowy odczyt wartości napięcia i prądu (wyświetlacze typu LED)
- Sygnalizacja rodzaju pracy (prądowa lub napięciowa)
- Masa 11,5 kg, wymiary 310 x 135 x 265 mm
- Gwarancja 12 miesięcy
- Cena detaliczna **1150,00 PLN + 22% VAT**

KOMPLEKSOWA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH DLA PRZEMYSŁU

Produkcja AVO® INTERNATIONAL

Grupa najbardziej znanych producentów (angielskich i amerykańskich) urządzeń pomiarowych dla elektryków i energetyków np.: MEGGER®, FOSTER®, BIDDLE®, MULTI-AMP®. Produkty AVO® obejmują szeroki zakres wyrobów: testery izolacji (do 1kV, do 5kV i powyżej), mierniki rezystancji uziemienia, testery pętli zwarcia (tzw. mierniki skuteczności zerowania i uziemienia), mierniki skuteczności ochrony przebiegami różnicowo-prądowymi (tzw. testery RCD), mierniki małych rezystancji, testery baterii akumulatorów, testery oleju transformatorowego, testery zabezpieczeń nadprądowych, testery dielektryków, mierniki cęgowo, lokalizatory uszkodzeń kabli energetycznych, itd..

LEGENDARNE MIERNIKI MEGGERA NARESZCIE DOSTĘPNE W POLSCE

CM300

komplet funkcji pomiarowych do
sprawdzenia instalacji elektrycznych

Dopuszczenie typu
GUM nr PR T 97 272



NIE RYZYKUJ KUP MEGGERA®

CM300

- rezystancja izolacji
zakres pomiarów: 0,01MΩ+99,9MΩ
nap. probiercze: 250V, 500V 1000V
- impedancja pętli zwarcia
(skuteczności zerowania i uziemienia):
zakresy: 0,01Ω+99,9Ω+999Ω+3,00kΩ
- prąd zwarcia (0,1kA+20kA)
- przebiegi różnicowo-prądowe
pomiar prądem:
1/2In, In, 150mA, 5In, narastającym
gdzie In: 10, 30, 100, 300, 500, 1000mA
dla typów:
standard, czułe na dc, selektywne
- rezystancja uziemienia (0,01Ω+3kΩ)
- ciągłość, napięcie, częstotliwość
oraz kolejność faz
- zapamiętuje do 99 wyników pomiarów
- transmituje dane do PC przez RS-232



BM220, BM400, BM80
mierniki izolacji (do 1kV)

BM223

- pomiar rezystancji izolacji
nap. probiercze: 250V, 500V, 1000V
zakres pomiarów: 0,01MΩ + 999MΩ
- pomiar ciągłości
zakres: 0,01Ω + 99,9Ω
test prądem 200 mA
kompensacja przewodów
pomiarowych 0 + 9,99 Ω
akustyczna sygnalizacja ciągłości
- domyślny woltomierz
przed rozpoczęciem pomiarów
kontroluje obecność zewnętrznego
napięcia ac/dc, po wykryciu pokazuje
jego wartość i sygnalizuje dźwiękiem
- automatyczne rozładowanie
badanych obiektów z indykacją
napięcia w czasie rozładowania
- automatyczny wyłącznik zasilania

Power Measurement LTD.

Kanadyjski producent, specjalizujący się w produkcji trójfazowych mierników mocy i liczników energii oraz oprogramowania umożliwiającego monitorowanie oraz sterowanie mocą.

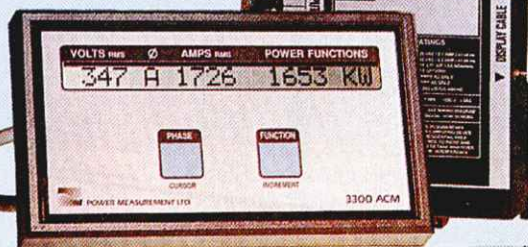
3300ACM

Cyfrowy trójfazowy miernik
mocy oraz licznik energii z
transmisją danych

- funkcjonalnie zastępuje co najmniej
cztery mierniki analogowe oraz
przełącznik funkcji pomiarowych
- dokonuje pomiarów w sieci
trójfazowej: napięć, prądów, mocy
oraz energii
- wyposażony w złącze transmisji
danych RS-485, umożliwiające
współpracę z oprogramowaniem
PLC, DCS, EMS oraz SCADA
- posiada możliwość podłączenia
terminala zdalnego monitorowania,
który umożliwia odczyt danych z
mierników

Wyłączna
dystrybucja
PML®
w Polsce

tylko 2300zł !



miernik impedancji pętli zwarcia

- pełna automatyka pomiaru
- kontrola poprawności połączenia
przewodów L-PE i N-PE
- możliwość pomiaru prądem nie
powodującym zadziałania
przełączników RCD
- pomiar impedancji pętli zwarcia
0,01Ω + 19,9Ω prądem 23A,
1,00Ω + 1,99kΩ prądem 15mA
(bez wyzwalania przełączników RCD)
- bezpośredni odczyt PSSC
(spodziewanego prądu zwarcia)
0,01 + 0,99 kA lub 1,00 + 19,9 kA
- ciągła kontrola napięcia sieci, po
przebieżeniu 50V między N-PE
automatycznie wyłączenie pomiaru
- zabezpieczenie termiczne
wewnętrzny wyłącznik termiczny
chroniący przed przegrzaniem
- wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD



NAJWIĘKSZY WYBÓR MIERNIKÓW YU FONG

Mierniki uniwersalne:

YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76, YF-78

Mierniki cęgowo:

YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ)

miernik prądu stałego -> YF-8030 (do 1200 ACA/DCA, ACV, DCV, Ω, f, buzzer)

YF-8050 (do 1000A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)

miernik upływności-> YF-8060 (10μA+100A/AC, ACV, Ω, buzzer)

YF-8070 (do 600A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)

Miernik pojemności:

YF-150 (0,1 pF + 20 000 μF, holster)

Miernik izolacji:

YF-506 (250V, 500V, 1000V, cyfrowy)

Mierniki temperatury:

YF-160A (-50°C+1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)

(zakres zależny od sondy)

YF-160M (-50°C+1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)

YF-162 (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)

TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni);

TP-03 (bez obudowy); TP-04 (do powierzchni)

Sondy temperatury:

YF-80

Wskaźnik kolejności faz:

YF-170 (0,1 + 20 000 LUX, kl. 3,0)

Wskaźniki światła:

YF-172 (0,1 + 100 000 LUX, kl. 2,0)

Wskaźnik dźwięku:

YF-20 (40 + 120 dB, mikrofon pojemnościowy)

2 lata gwarancji



YF-8030

- prąd
DC: 0,1A+1200A
AC: 0,1A+1200A
- max. średnica
przewodu: 53 mm
- napięcie
DC: 0,1V+1000V
AC: 1-750V
- rezystancja
1Ω+2000kΩ
- częstotliwość
1Hz-2kHz
- automatyzowanie
DATA HOLD
- ciężar: 420g
- brzozyk



szokująco niska cena

Zapraszamy do wizyty na stronach www firmy Tomtronix: <http://www.pdi.net/~tomtronix>

SAMSUNG

CS-721APF/CS-762ANT

TELEKOMUNIKACJA

SPRZĘT KOMPUTEROWY

KASY FISKALNE

RTV-AGD



Czy wiesz, że obraz, który do tej pory oglądałeś w swoim telewizorze, był niekompletny? Przynajmniej o jeden cal mniejszy niż to, co rzeczywiście widziało oko kamery. Teraz dzięki telewizorowi World Best Plus firmy Samsung zobaczysz wszystko - World Best Plus ma specjalny szerszy ekran. Będziesz miał wreszcie pełny obraz zdarzeń. World Best Plus - najlepszy w każdym calu.



SAMSUNG

Official Wireless
Communications Equipment
Partner of Nagano '98

SAMSUNG

ELECTRONICS

ŚWIAT DOBREJ MYŚLI



INSPIRA NS-7 FIRMY PIONEER

Ten zestaw przeznaczony do małych mieszkań zawiera szereg interesujących rozwiązań konstrukcyjnych. Wzmacniacz, tuner i odtwarzacz CD są w jednej obudowie. Drugą częścią może być nagrywarka MD (MJ-L7) lub magnetofon jednokasetowy (CT-L7). Sygnały między urządzeniami są przesyłane

tylko kablami optycznymi. Wzmacniacz zasila głośnik niskotonowy (subwoofer) o mocy 50 W (RMS, 100 Hz)-pasmo przenoszenia 22 Hz÷4,4 kHz i dwa satelity po 30 W (RMS 1 kHz) na kanał o pasmie przenoszenia 125 Hz÷20 kHz. Satelity i subwoofer są wyjątkowo małe 160x170x65 mm i 185x280x280 mm, co ułatwia ich ustawienie na półce. Tuner FM/AM ma 24 pamięci programów, RDS, timer oraz możliwość regulacji niskich i wysokich tonów. Odtwarzacz CD umożliwia zaprogramowanie także 24 utworów w dowolnej kolejności odtwarzania i dwa tryby powtarzania utworów. Ma on pasmo 4÷2000 Hz i S/N 110 dB. Takie same możliwości ma nagrywarka MD o pasmie przenoszenia 20 Hz÷20 kHz i S/N 98 dB. Magnetofon ma szufladę na kasetę, auto rewers, Dolby B. Jego parametry: drżenie i kołysanie dźwięku 0,07%, S/N (Dolby NR wyl.) 56 dB, pasmo przenoszenia dla taśm żelazowych 20÷16 000 Hz. Fluorescencyjny wyświetlacz stanowi oddzielną część i może być ustawiony w dowolnym miejscu w odległości 5 m od urządzenia. Całość jest zdalnie sterowana pilotem wielkości karty kredytowej. Połączenie drewnianej okleiny kolumn, głośnikowych i tworzyw: przezroczystego w pilocie i wyświetlaczu oraz srebrnego obudów to dodatkowe walory projektu wzorniczego zestawu Inspira NS-7. (P.J)

KAMERY S-VHS-C PANASONICA

Modele kamery SX30 i SX50, które zastąpiły kamery S88, S99 i SX3 mają taką samą obudowę jak SX3. Podstawowe różnice konstrukcyjne to zwiększone powiększenie optyczne z 14 do 17 razy a cyfrowe z 28 do 34 razy (kamera SX50), w kamerze SX30 zaś zmniejszone do 25 razy. Nad jakością obrazu czuwa układ Super Crystal Clear Picture. Kamera SX50 jest wyposażona w kolorowy wizjer o rozdzielczości 166 tys. punktów, ma ręczną regulację migawki (13 wartości od 1/50 do 1/4000 s) i przysłony (21 wartości). Generator tytułów umożliwia wywołanie z pamięci 8 fabrycznych tytułów w 8 kolorach. W kamerze SX30 nie ma funkcji nakładania obrazu, mikśowania, wzmocnienia tła i wykonywania zdjęć. W obu kamerach natomiast można uzyskać efekt solaryzacji, sepii, negatyw, obraz czarno-biały (w kamerze SX30 tylko przy za-



pisie). Obie kamery wyposażone są w elektroniczny stabilizator obrazu i czujnik, który uruchamia zapis w momencie wykrycia ruchu. Program automatycznej ekspozycji oferuje tryby: sportowy, portretowy i filmowanie przy słabym oświetleniu. Podstawowe parametry kamer: ogniskowa 3,9÷66,3 mm, jasność obiektywu F1,4, minimalne wymagane oświetlenie 1 lx, masa ok. 790 g. (P.J)

BLUE - NOWY SYSTEM DO OBRÓBK NIELINIOWEJ

Firma FAST na wystawie IBC'97 w Amsterdamie zaprezentowała urządzenia do obróbki cyfrowych sygnałów wizyjnych w czasie rzeczywistym, a wśród nich nowy system edycyjny o nazwie *blue* oraz magnetowid cyfrowy na kasety Mini-DV, przeznaczony do montażu w obudowie komputera osobistego.

EKRAN DO TELEWIZORA LUB KOMPUTERA

Widoczny na zdjęciu panoramiczny telewizor LCD TFT o przekątnej 15,4 cala to ostatnia nowość firmy LG Electronics. Bardzo dobrą jakość obrazu zapewnia cyfrowa obróbka sygnału i rozdzielczość obrazu VGA (800x480). Dotychczas najbardziej popularne ekrany LCD miały przekątne 5,6 cala, a największe 12,1 cala. Przewidywane jest także zastosowanie ekranu jako monitora komputerowego. (P.J)



System edycyjny *blue* obejmuje nowe urządzenia i oprogramowanie do edycji nieliniowej, pracujące w systemie operacyjnym Microsoft Windows NT. Może on przetwarzać wszystkie rodzaje sygnałów wizyjnych, analogowe i cyfrowe. Niezależnie od formatu doprowadzonego sygnału, Betacam SP, DV, DVCAM, DVC-PRO, Digital-S, Digital Betacam, D1, D2, D3, D5 lub innego, obecnie nie istniejącego formatu, system edycyjny proponuje zawsze zapis, po edycji, w formacie najlepszym z punktu widzenia jakości. Tym niemniej o formacie wyjściowym zawsze decyduje użytkownik. Dewizą systemu jest: "Każdy format na wejściu - dowolny format na wyjściu". System edycyjny *blue* składa się ze stacji roboczej (komputer w systemie Windows NT), urządzenia interfejsowego i zewnętrznego panelu sterującego. (cr)



Mimo, że jakość obrazu uzyskiwanego na płaskich ekranach nie dorównuje jeszcze jakości obrazu z kineskopu i jest różna w wyrobach różnych firm, to ekrany te są jedynymi, których zastosowanie ma sens przy wymiarach przekątnej od 25 do 55 cali.

Ekran plazmowy PALC

W marcu 1996 r. opisywaliśmy pierwszy telewizyjny ekran plazmowy – *Plazmatron*, opracowany przez firmy Sony i Tektronix, nazwany przez nas plazmoskopem. Został on wykonany technologią PALC (*Plasma Addressed Liquid Crystal*). Do tych producentów dołączyły firmy Sharp i Philips o dużym doświadczeniu w produkcji ekranów LCD i kineskopów.

W technologii PALC punkty obrazowe są sterowane włącznikiem plazmowym, jak tranzystorem w tradycyjnym ekranie ciekłokrystalicznym. Dzięki włącznikowi plazmowemu można sterować napięciem przyłożonym do pojedynczego punktu obrazowego, będącego ciekłym kryształem. W zależności od wartości napięcia ciekły kryształ przepuszcza światło z zewnętrznego źródła przechodzące przez filtr RGB. Sterując odpowiednio poszczególnymi punktami otrzymuje się obraz telewizyjny. W ciągu dwóch lat znacznie poprawiły się parametry ekranu, jasność wzrosła do 500 cd/m², a kontrast do wartości 100:1.

Ekran plazmowy PDP

Na innej zasadzie działają ekrany nazywane PDP (*Plasma Display Panels*) – rys. 1. Działanie pojedynczego punktu obrazowego przypomina działanie lampy fluorescencyjnej. Ekran jest zbudowany z dwóch szklanych płaszczyzn, w których są napyłane przezroczyste

Płaskie ekrany telewizorów



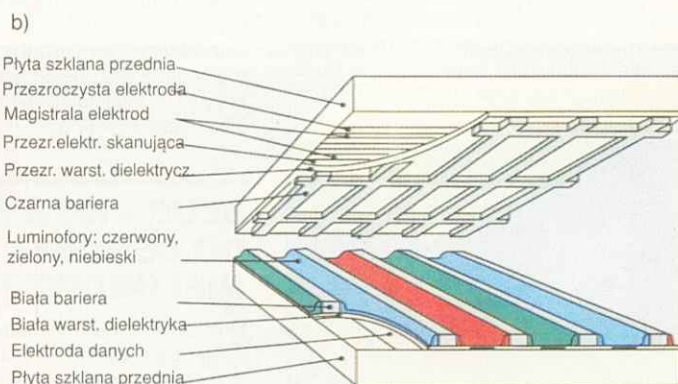
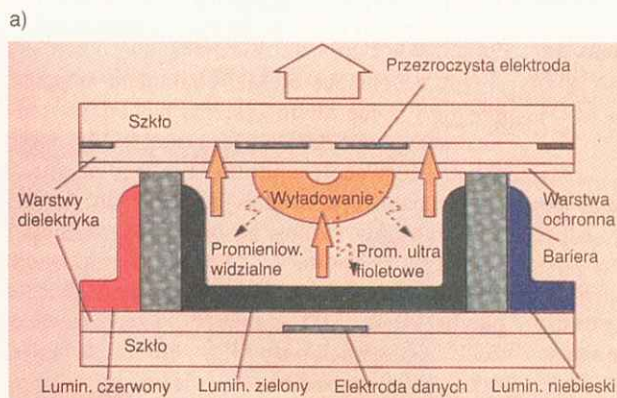
Telewizor plazmowy firmy Loewe

Podczas targów IFA w Berlinie przedstawiono szereg telewizorów z płaskimi ekranami, które niedługo będą już sprzedawane w Europie. W Polsce przewiduje się sprzedaż na zamówienie.

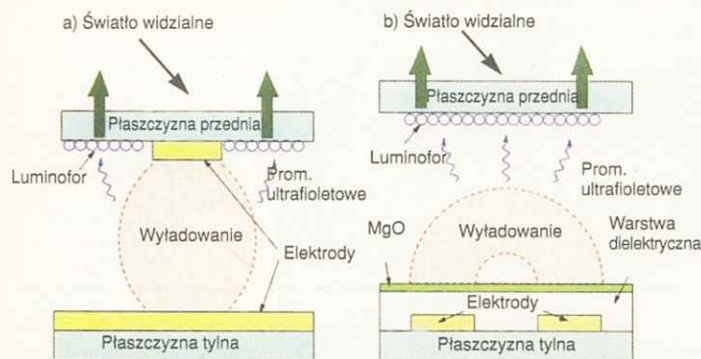
ste elektrody ułożone względem siebie prostopadle. Między szklanymi warstwami znajdują się kanaliki wypełnione luminoforem: czerwonym, zielonym i niebieskim oraz mieszaniną gazów szlachetnych neonu i ksenonu lub z dodatkiem helu. Po przyłożeniu napięcia do elektrod następuje wyładowanie, które generuje promieniowanie ultrafioletowe. Pobudza ono do jarzenia luminofory, które emitują promieniowanie widzialne przechodzące przez przezroczyste elektrody i szkło. Te wszystkie zjawiska zachodzą w szczelinie 0,1 mm między szklanymi warstwami. Wyróżnia się dwa rodzaje ekranów plazmowych: PDP AC oraz DC (rys. 2).

Ekran AC są sterowane prostokątnym napięciem przemiennym. Dielektryczna warstwa pokrywa elektrody leżące obok siebie. Ekran AC mają dłuższy czas życia niż DC i umożliwiają zbudowanie kanalików wyładowczych w mniejszych odstępach, dzięki czemu mają lepszą rozdzielczość. W ekranach DC stosowane jest napięcie prostokątne zmienne, a elektrody leżą naprzeciwko siebie. Są one szybsze od

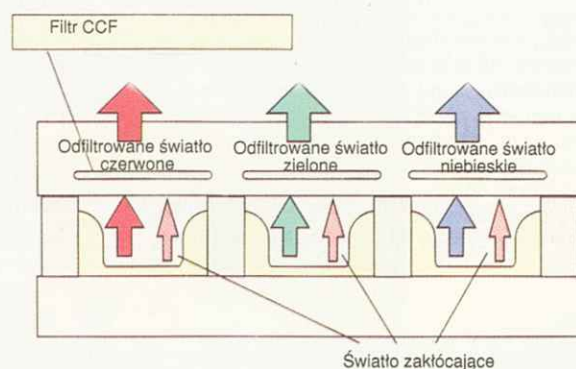
AC, a w produkcji są mniej kosztowne. Mankamentem jest nieduży kontrast uzyskiwanego obrazu. Firma Nec zastosowała specjalne filtry (rys. 3) umieszczone nad poszczególnymi punktami z luminoforami, eliminujące promieniowanie o określonej zbędnej długości fal. W wyniku otrzymuje się czyste barwy RGB. Na kontrast ma także wpływ jakość luminoforu. Każdy z kolorów jest odtwarzany w 256 odcieniach, co odpowiada 16,77 mln kolorów. Charakterystyczny jest prostokątny kształt punktu na ekranie. Trójka punktów RGB ma wymiary: 1,08x1,08 mm lub 0,65x1,3 mm. Grubość ekranu plazmowego waha się od 9 do 15 cm, a masa ekranu 42-calowego wynosi 46 kg.



Rys. 1. Ekran plazmowy a – zasada działania, b – budowa



Rys. 2. Zasada działania ekranu PDP typu: a – DC, b – AC



Rys. 3. Poprawa kontrastu dzięki filtrowi CCF



Telewizor plazmowy firmy Thomson z głośnikami wzdłuż boków ekranu

W tablicy 1 przedstawiono parametry techniczne kilku telewizorów plazmowych.

Ekran plazmowy a inne ekrany

Podstawową zaletą ekranów plazmowych jest niższy koszt wytwarzania, niż takiej samej

wielkości ekranów LCD czy kineskopów. Powodem tego jest między innymi, trudność wykonania tak wielkiej matrycy ekranu LCD bez wadliwych tranzystorów.

Ekrany plazmowe umożliwiają oglądanie nieznkształconego obrazu pod kątem 160°, tak jak kineskopy. Ekrany LCD zaś mają kąt po-

prawnego widzenia znacznie mniejszy. W ekranach plazmowych nie występują charakterystyczne dla kineskopów niepożądane zjawiska związane z polem elektromagnetycznym, wywołujące zniekształcenia w narożach, konieczność regulacji zbieżności kolorów, drżenie obrazu (technika 50 Hz), szkodliwe promieniowanie.

W tablicy 2 są podane najbardziej popularne cechy ekranów.

Funkcje użytkowe

W czasie wystawy wyrobów firmy Philips w Warszawie zaprezentowano wersję rynkową telewizora przyszłości. Nie kojarzy się on z tradycyjnym telewizorem. Cała "elektronika" z zasilaczem znajduje się poza

Tablica 1. Parametry telewizorów plazmowych

Model		GD-V420PZW	Planatron	TH-42PMI		PDC-42V1
Firma	Philips	JVC	Grundig	Panasonic	Pioneer	Nec
Przekątna ekranu [cal/cm]	42/106	42/106	42/106	42	40/100	40/100
Liczba punktów obrazu	852x480	852x480	852x480	852x480	640x480	852x480
Kontrast	70:1	•	70:1	350:1	150:1	300:1
Luminancja [cd/m ²]	250	•	300	250	400	•
Format ekranu	16:9	16:9	16:9	16:9	4:3	16:9
Liczba głośników	15	2	•	3	–	•
Moc wyjściowa [W]	120	4	•	21	–	30
Pobór mocy [W]	450	450	300	•	•	270
Masa ekranu [kg]	46	40	28	45	•	40
Wymiary dłxwysxgł [cm]	118,5x75x11,5	103,5x64x15	118x78x10	117x71x12	•	1005x59,8x9,9

• – brak danych

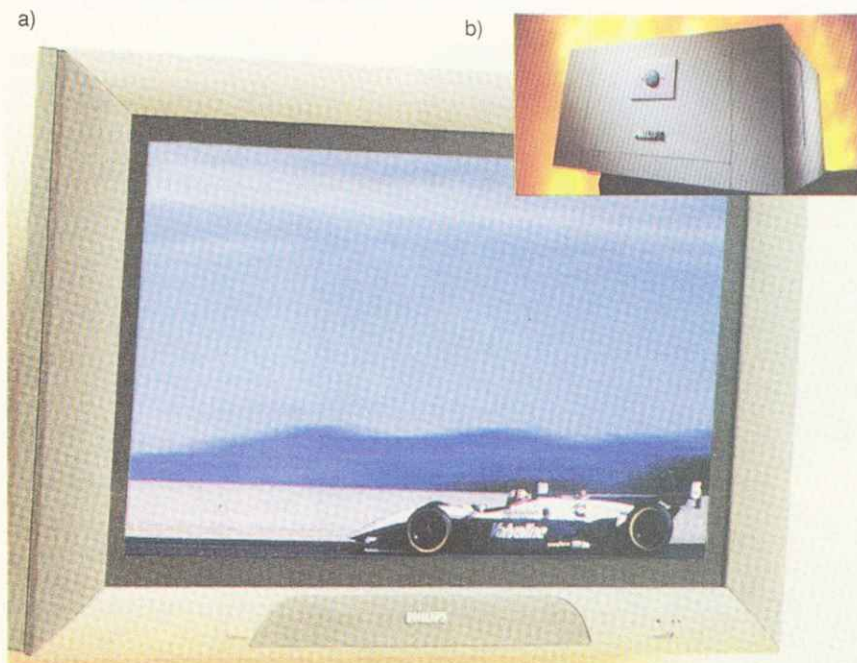
ekranem w specjalnej obudowie o znacznych wymiarach 43x25x41 cm. Oczywiście można ją umieścić w dowolnym miejscu (kabel 3 m). Większość złącz znajduje się w obudowie. Do mocowania ekranu są specjalne ramy bez lub z regulacją nachylenia. Wymagany jest odstęp 5 cm od ściany w celu zapewnienia chłodzenia powietrzem.

Nad jakością obrazu czuwają układy znane z klasycznych telewizorów, *Progressive Scan*, *Crystal Clear*, cyfrowy układ redukcji szumów

Tabela 2. Porównanie cech ekranów o przekątnej ok. 40 cali

	Wielkość ekranu	Odporność na odciski palców	Kąt oglądania	Rozdzielczość	Kontrast	Jaskrawość	Pobór mocy
PDPs	o	o	o	+	+	+	Δ
Kineskop	Δ	x	o	+	o	o	Δ
LCD	x	o	+	o	+	o	o
Projektor	o	x	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

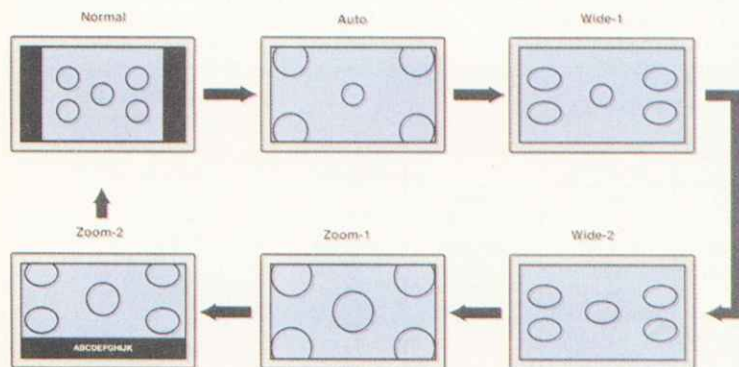
o doskonały, + dobry, Δ akceptowalny, x słaby



Telewizor plazmowy Philipsa a – ekran, b – odbiornik telewizyjny

DNR. Telewizor wyposażono w dekodery PAL plus z systemem color plus. Sto pamięci programów telewizyjnych jest automatycznie programowanych. Do wyboru jest 12 języków. Telegazeta z 440 stronami pamięci w systemie 2,5 ma dużo lepszą grafikę.

Aby dostosować format obrazu telewizyjnego 4:3 lub monitorowego do formatu 16:9 jest stosowana elektroniczna zmiana formatu obrazu, z mniejszym lub większym pogorszeniem geometrii obrazu (rys. 4). Ekran można także podzielić na dwie części – funkcja POP lub na kilka okienek – funkcja mozaika.



Rys. 4. Możliwości zmiany formatu obrazu z 4:3 na 16:9

Telewizor ma rozbudowany system głośników z myślą o wykorzystaniu ich do efektów stosowanych w kinie domowym. Jest ich 15, sześć średniotonowych o wymiarach 65x135 mm, trzy wysokotonowe o średnicy 14 cm, cztery o średnicy 4 cale do wytworzenia dźwięku otaczającego, rozmieszczone w całej ramie, obejmującej ekran i 2 zewnętrzne o średnicy 5 cali, niskotonowe. Pasmo przenoszenia wynosi 20÷20 000 Hz (+1/-3 dB). Moc wyjściowa 120 W (muzyczna). Do modelowania charakterystyk dźwiękowych zastosowano korektor graficzny, a jednym ze źródeł dźwięku stereo-fonicznego może być dekodery Nicam lub dekodery do kina domowego Dolby Pro Logic.

Telewizor wyposażono w gniazda: antenowe, trzy eurozłącza, magistralę Easy Link do łatwiejszej komunikacji z magnetowidem. Jeżeli nie chcemy korzystać z głośników telewizora, przewidziano zestaw wejściowych gniazd głośnikowych oraz wyjście sygnału audio.

Jest również gniazdo do dołączenia komputera dzięki czemu ekran staje się monitorem. Całkowity pobór mocy 450 W. W telewizorach innych firm np. firmy Thomson rozmieszczenie głośników jest klasyczne wzdłuż boków ekranu.

Na razie ceny ekranów plazmowych są bardzo wysokie – od 20 000 DM w Europie do 150 000 jenów w Japonii. Koncern Panasonic planuje w 1998 r. wyprodukować 5000 sztuk telewizorów z płaskim ekranem.

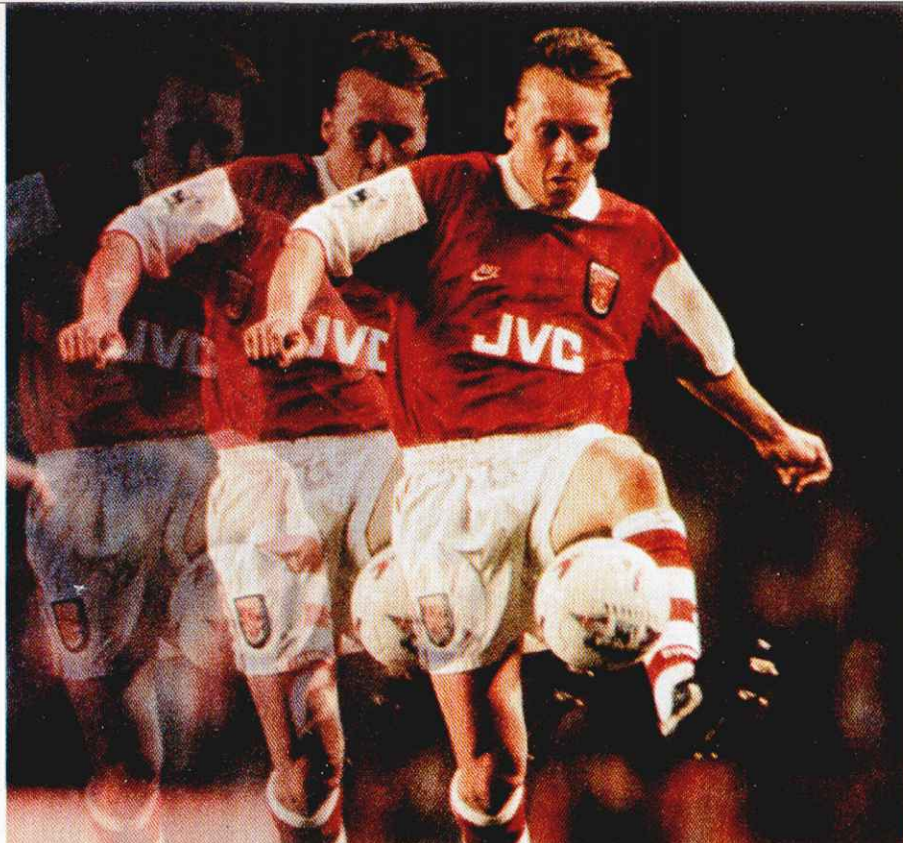
Jerzy Justat



Telewizor plazmowy firmy Panasonic



Official Hi-Fi, TV, Video
& Multimedia Systems



Gra na wysokim poziomie

Kompaktowy sprzęt Hi-Fi zapewnia pełną gamę czystych, dynamicznych dźwięków. Wygodny, wielofunkcyjny pilot ułatwia sterowanie całym systemem. Dolby Pro Logic oraz układ pięciu głośników przenoszą odbiorcę w dowolne miejsce. Sprzęt JVC MX-PRO to bilet wstępu na imprezę o najwyższym poziomie. *Dostępny tylko w dobrych sklepach.*



JVC
QUALITY AV &
MULTIMEDIA

JVC Polska

tel.: (22) 632 11 01

fax (22) 631 32 19

e-mail: jvc@ikp.atm.com

Już krótki rekonesans po krajowych sklepach pozwala zorientować się, kto w tej branży ma najwięcej do powiedzenia. Rynek miniwież w Polsce podzieliły między siebie w zasadzie trzy firmy japońskie: Panasonic, Aiwa i Sony oraz europejski Philips. Na wystawach sklepowych sprzęt pozostałych producentów stanowi jedynie tło dla ich wyrobów.

Typowy zestaw wieżowy to dwa, trzy lub cztery „pudełka” oraz kolumny głośnikowe. Użytkownik miniwieży może ustawiać poszczególne jej elementy w dowolnej konfiguracji, zależnie od upodobania. Nadal jest wszechobecna czerń, choć widać pierwsze oznaki pewnego znużenia tym kolorem wystroju. Wzorem zestawów mikro, gdzie kolor srebrny obudowy stał się właściwie standardem, niektórzy producenci zaczynają nieśmiało wprowadzać zestawy szaro-srebrne (Sony) tytanowe (Philips), a oprócz czarnych również wersje srebrne (Kenwood). Najdroższe zestawy wieżowe (Denon) są oferowane prawie wyłącznie w kolorze srebrnym lub złotym.

Procesory dźwięku

Mimo wprowadzania na rynek coraz to nowych modeli miniwież postęp techniczny w tej dziedzinie jest prawie niezauważalny. Dość wolno do zestawów wieżowych są wprowadzane nowości kina domowego. Choć w zasadzie każdy liczący się producent ma w swojej ofercie zestaw z systemem Dolby Pro Logic, to jednak ze względu na wysoką cenę (powyżej 2000 zł), asortyment jest zwykle ograniczony do jednego lub dwóch modeli.

Dla klientów o mniej zasobnym portfelu są przeznaczone modele z cyfrowymi procesami dźwięku dookólnego (*surround*) wytwarzającymi sztucznie, w stosunkowo niewielkich pomieszczeniach mieszkalnych, przestrzeń dźwiękową, zbliżoną np. do sali koncertowej. Procesor opracowany przez firmę JVC może pracować w trzech trybach: *Dance Club*, *Hall*, *Stadium*, imitując przestrzeń akustyczną odpowiednio: klubu tanecznego, sali koncertowej i stadionu sportowego. Dodatkowo systemy mikroprocesorowe umożliwiają poszerzenie sceny dźwiękowej i uzyskanie efektu dźwięku dookólnego zaledwie z dwóch głośników. Systemy takie stosuje m.in. Sharp (*super surround*), a także Philips (*incredible sound*). Dźwięk z wieży można wzbogacić też wykorzystując elektroniczny korektor graficzny. Korektory, wspomnianej już firmy JVC, umożliwiają korzystanie z trzech „zaszytych” rodzajów



Miniwieża CD-C991T firmy Sharp

Miniwieże

Ostatni przegląd miniwież przedstawił czytelnikom półtora roku temu. Od tego czasu niektórzy producenci zdążyli już parę razy wymienić ofertę tych urządzeń.



Miniwieża MX-D851TR firmy JVC

korekcji, odpowiadających muzyce: rockowej, pop i klasycznej. Oprócz tego, użytkownik może „ręcznie” zdefiniować trzy własne ustawienia i wywoływać je w razie potrzeby.

Układy wzmacniające basy

Uzupełnieniem rozbudowanych systemów korekcji stosowanych w wieżach są systemy wspomagające odtwarzanie niskich tonów. Wykorzystuje się je wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości stosowania dużych głośników i ich obudów, a więc poczynając od popularnych odtwarzaczy osobistych i na wieżach kończąc. W przypadku tych ostatnich, nie wystarczają specjalne głośniki i najbardziej wymyślne, labiryntowe konstrukcje kolumn głośnikowych, obudowy typu bass reflex, których wymiary muszą być dokładnie dopasowane do reszty zestawu. Z tego też względu zestawy wieżowe

mają zamontowane różne systemy elektroniczne o różnych nazwach, lecz o jednym przeznaczeniu. Układy te, które jak zapewniają producenci, umożliwiają uzyskanie głębokich, naturalnych basów, można wyłączać, można też korzystać z różnych trybów ich pracy. Uzupełnieniem układów poprawiających odtwarzanie basów są konstrukcje wzmacniaczy umożliwiające zastosowanie subwoofera (Panasonic SC-AK90 i JVC MX-D851TR), tj. osobnej kolumny przeznaczonej do odtwarzania wyłącznie niskich tonów. Ze względu na to, że człowiek nie jest w stanie zlokalizować źródła niskich tonów (brak kierunkowości propagacji), kolumnę z subwooferem można umieścić w dowolnym miejscu pomieszczenia.

Ułatwienia w obsłudze

Wygodę obsługi wieży zwiększają podświetlane przełączniki i często kolorowe wyświetlacze, zawierające również analizator widma sprzężony elektronicznie z korektorem graficznym.

Szczególnie wymyślny analizator widma 3-D Airport, o kształcie zaczerpniętym z techniki lotniczej, stosuje w wieżach SC-AK40 i SC-AK20 firma Panasonic.

Zmieniające płyty

Odnosić natomiast należy upowszechnienie się zmieniających płyt kompaktowych. Większość z modeli miniwież, przedstawionych w tabelicy, ma zmieniacz, a SC-AH84M i SC-AH64M produkcji firmy Panasonic, są wyposażone w zmieniacz na 61 płyt. Płyty, umieszczone pionowo, jak w szafie gramofonowej, są pobierane przez mechanizm transportujący, przesuwający się w kierunku poziomym. Użytkownik miniwieży może wymienić płytę nawet w czasie odtwarzania innej. Podobne udogodnienie mają zmieniacze karuzelowe (Sharp) lub z kilkoma tacami z poziomym ułożeniem płyty (każda na jedną płytę), firm JVC i Panasonic. Jednak pojemność magazynka zmieniającego tego typu jest ograniczona do zaledwie kilku płyt.

MiniDisc czy magnetofon

Podobnie jak w przypadku kina domowego, bardzo wolno postępuje wprowadzanie nowych nośników dźwięku. Dwa modele miniwież z odtwarzaczami minidysków oferuje, jako chyba jedyny, Kenwood (XD-9500MD i XD-980MD). Pozostali producenci, jak Sony czy Sharp wyposażają niektóre modele wież w wy-

Miniwieże

Producent	Model	Cena w zł	UKF	RDS	Pamięć stacji	Dwa magnetyfony	Autorewers	Dolby B/C	Zmniejszacz i. płyt	Korektor graficzny/analizator	Korekcje zaprogramowane	Dolby Pro Logic	Dźwięk surround	Gniazdo słuchawek/mikrofon	Zegar/timer/sleep	Moc wyj. na kanał przód i tył [W]	Kolor obudowy cz/sr/sz
Sony	MHC-EX90	3900	+	+	30	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	65	-/-/-
Denon	D-77	3890	+	+	30	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	65	-/-/-
Sony	MHC-EX70AV	3400	+	+	30	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	65 + 35 / 20	-/-/-
Technics	SC-CA10	3150	+	+	39	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	70 + 70 / 70	-/-/-
Kenwood	XD-8500W	2750	+	+	40	+	+	+	6	+	+	+	+	+	+	80	-/-/-
Alwa	XR-AV80	2750	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	80 + 20 / 20	-/-/-
Alwa	XR-H100	2580	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	100	-/-/-
Sony	MHC-W550	2500	+	+	30	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	55	-/-/-
JVC	MX-D851TR	2500	+	+	40	+	+	+	3	-	+	+	+	+	+	45 + 25* / 12,5	-/-/-
Kenwood	XD-6000W	2400	+	+	40	+	+	+	6	+	+	+	+	+	+	80	-/-/-
Panasonic	SC-AK90	2300	+	+	30	+	+	+	51	+	+	+	+	+	+	140 + 95*	-/-/-
Technics	SC-EH60	2300	+	+	39	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	70 + 70 / 70	-/-/-
JVC	MX-D701T	2300	+	+	40	+	+	+	3	-	+	+	+	+	+	45 + 25 / 25	-/-/-
Alwa	NSX-F9RM8	2280	+	+	32	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	160	-/-/-
Sony	MHC-RX100AV	2200	+	+	20	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	65 + 35 / 30	-/-/-
Sony	MHC-W55	2200	+	+	30	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	60	-/-/-
Alwa	NSX-AV85B	2200	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	100 + 20 / 20	-/-/-
Sharp	CD-C470H	2100	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	25 + 10 / 10	-/-/-
Sony	MHC-RX90CE	2000	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	100	-/-/-
JVC	MX-D851TR	2000	+	+	40	+	+	+	3	-	+	+	+	+	+	47	-/-/-
Philips	FW 780P	2000	+	+	20	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	50 + 25 / 25	-/-/-
Alwa	NSX-V250M	2000	+	+	32	+	+	+	50	+	+	+	+	+	+	70 + 70 / 70	-/-/-
Sony	MHC-881EE	1900	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	60	-/-/-
Panasonic	SC-AK70	1900	+	+	30	+	+	+	51	+	+	+	+	+	+	100	-/-/-
JVC	MX-D601T	1900	+	+	40	+	+	+	3	-	+	+	+	+	+	47	-/-/-
Alwa	NSX-S90	1900	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	145*	-/-/-
Alwa	NSX-AV75	1880	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	60 + 20 / 20	-/-/-
Alwa	NSX-F7	1830	+	+	32	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	100	-/-/-
Technics	SC-EH50	1810	+	+	39	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	70	-/-/-
Sony	MHC-RX80EE	1800	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	80	-/-/-
Sony	CHC-P33D	1800	+	+	30	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	30 / 7	-/-/-
Kenwood	XD 700W	1800	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	100	-/-/-
Sharp	CD-C400H	1760	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	50	-/-/-
Alwa	NSX-S70	1750	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	100*	-/-/-
Alwa	NSX-AV65	1730	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	30 + 20 / 20	-/-/-
Sony	MHC-RX70EE	1700	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	55	-/-/-
Panasonic	SC-AK40	1700	+	+	30	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	100	-/-/-
Philips	FW 750C	1700	+	+	20	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	120	-/-/-
Sony	MHC-RX50EE	1600	+	+	43	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	27	-/-/-
JVC	MX-D451TR	1600	+	+	45	+	+	+	3	-	+	+	+	+	+	50	-/-/-
Sharp	CD-C991T	1590	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	70	-/-/-
Kenwood	XD-500W	1550	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	60*	-/-/-
Alwa	NSX-S50	1550	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	27	-/-/-
JVC	MX-D401T	1500	+	+	45	+	+	+	3	-	+	+	+	+	+	50	-/-/-
Philips	FW 730C	1500	+	+	20	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	22,5	-/-/-
Sanyo	DC-F210	1500	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	100	-/-/-
Thomson	PRO400	1500	+	+	24	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	25	-/-/-
Philips	FW 373C	1480	+	+	20	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	50	-/-/-
Sharp	CD-C75H	1470	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	50	-/-/-
Panasonic	SC-AK20	1400	+	+	30	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	50	-/-/-
Samsung	MAX-630	1400	+	+	30	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	20	-/-/-
Sharp	CD-C430H	1360	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	50	-/-/-
Sony	MHC-RX30EE	1300	+	+	43	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	50	-/-/-
Panasonic	SC-AH44M	1300	+	+	24	+	+	+	61	+	+	+	+	+	+	12	-/-/-
JVC	MX-D301T	1300	+	+	45	+	+	+	3	-	+	+	+	+	+	25	-/-/-
Philips	FW 363	1300	+	+	20	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	30	-/-/-
Alwa	NSX-S30UES	1300	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	64	-/-/-
Thomson	PRO300	1300	+	+	24	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	40	-/-/-
Samsung	MAX-550	1250	+	+	30	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	20	-/-/-
Panasonic	SC-AK5	1200	+	+	30	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	10	-/-/-
Alwa	NSX-S23MES	1200	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	25	-/-/-
Sharp	CD-C410T	1160	+	+	40	+	+	+	61	+	+	+	+	+	+	15	-/-/-
Panasonic	SC-AH64M	1100	+	+	24	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	20	-/-/-
Philips	FW 335	1100	+	+	20	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	15	-/-/-
Alwa	NSX-S22MES	1100	+	+	32	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	20	-/-/-
Samsung	MAX-445	1100	+	+	30	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	15	-/-/-
Sanyo	DC-F200	1070	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	20	-/-/-
Sanyo	DC-F170	1050	+	+	40	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	15	-/-/-
Samsung	MAX-440	1000	+	+	30	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	40	-/-/-
Thomson	200	1000	+	+	24	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	7	-/-/-
JVC	DX-E10	900	+	+	30	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	-	-/-/-

Ceny detaliczne z 01.12.97 * - brak danych, * - wyjście głośnika typu subwoofer, korekcje zaprogramowane; korektora graficznego + cyfrowego procesora dźwięku.

ścia optyczne do nagrywania cyfrowego płyt kompaktowych na minidysk.

Ważnym, choć tracącym powoli na znaczeniu jest magnetofon kasetowy zawierający w zdecydowanej większości modeli dwa mechanizmy, umożliwiające wykonywanie kopii. Standardem jest już przegrywanie przy zwiększonej prędkości, wyszukiwanie początku nagrania, automatyczne ustawianie korekcji zapisu i odtwarzania zależnie od typu taśmy, jak i funkcja *CD-synchro*, umożliwiającą jednocześnie rozpoczęcie odtwarzania płyty kompaktowej i nagrywania na magnetofonie oraz sterowanie logiczne funkcjami przesuwu, nagrywania i odtwarzania.

System redukcji szumów taśmy magnetofonowej, Dolby B, stosowany dotąd wyłącznie w dro-

ższych konstrukcjach, jest montowany obecnie w większości modeli. Natomiast system HX-Pro i Dolby S wyszedł z użycia, a Dolby C pozostał tylko w niektórych modelach wież.

Warto też zasygnalizować upowszechnienie się innego systemu, spotykanego niegdyś wyłącznie w droższych magnetofonach, systemu autorewersu, umożliwiającego odtworzenie obu stron kasy bez jej przekładania, odtwarzania obu stron bez przerwy, lub kombinacje odtwarzania przy użyciu obu mechanizmów magnetofonu.

Odtwarzacze CD

Odtwarzacze płyt kompaktowych montowane w wieżach mają większość funkcji użytko-

wych, spotykanych w stacjonarnych odtwarzaczach. Tak więc umożliwiają programowanie kolejności odtwarzania wybranych utworów, powtarzanie odtwarzania lub odtwarzanie w kolejności przypadkowej. Sekcję wyświetlaczy związane z odtwarzaczem, zawierają tzw. kalendarz muzyczny, tj. matrycę świetlną informującą o liczbie utworów na płycie i o numerze odtwarzanego utworu. Jakość odtwarzania płyt kompaktowych poprawia przetwornik cyfrowo-analogowy 1-bitowy, stosowany już obecnie w większości odtwarzaczy.

Tunery

Tunery wież to już wyłącznie konstrukcje wykorzystujące syntezę cyfrową, często ze stabilizacją za pomocą kwarcu (Panasonic). Możliwe jest wyświetlanie wartości częstotliwości odbieranej stacji na wyświetlaczu, zaprogramowanie pewnej liczby stacji. Powoli upowszechnia się system RDS, m.in. wyświetlający nazwę odbieranej stacji.

Niektórzy producenci jak Sony czy Philips montują w swoich wieżach pamięć nazwy stacji z funkcją edycji, wpisywane przez użytkownika. Funkcja ta jest szczególnie przydatna, gdy tuner nie ma systemu RDS lub gdy dana stacja nie nadaje w tym systemie.

Na co należy zwracać uwagę przy zakupie nowej miniwieży. Na to pytanie trudno odpowiedzieć w paru zdaniach. Bardzo pomocny jest w takim przypadku test odsłuchowy, tj. porównanie jakości odtwarzania kilku lub kilkunastu modeli wież należących do tej samej klasy cenowej. Istotną jest średnica głośników niskotonowych w kolumnach. Im większa, tym odtwarzanie niskich tonów jest lepsze. Warto też zwrócić uwagę na niektóre funkcje użytkowe, jak np. podświetlenie kieszeni kasy magnetofonu, licznik taśmy czy odpowiedni dobór przycisków (np. przyciski bezpośredniego dostępu do zaprogramowanych stacji i utworów odtwarzacza CD) na pilocie zdalnego sterowania, funkcję RDS.

Leszek Halicki

Urządzenia wspomagające słyszenie

Zaden aparat nie jest jednak w stanie w pełni skompensować ograniczeń wynikających z bariery odległości od rozmówcy oraz wpływu hałasów otoczenia (ang. *background noise*). Wśród producentów urządzeń wspomagających słyszenie (ALD, ang. *assistive listening devices*) jest duńska firma OTICON. W zależności od stopnia ubytku słuchu, rodzaju wykonywanej pracy oraz własnych upodobań każda niedosłyszająca osoba może swobodnie wybierać wśród wielu produktów tej firmy, które dodatkowo mogą być dopasowane do indywidualnych potrzeb pacjenta.

MiniCon oraz MultiCon – dwa nowoczesne systemy pętli induktofonicznych

Dość częstym powodem do narzekań osób noszących aparaty słuchowe są trudności w rozumieniu mowy odbieranej przez radio lub telewizję. Znaczna odległość od źródła dźwięku (głośnika) oraz hałasy otoczenia zakłócają czysty odbiór muzyki i wypowiedzi. Rozwiązanie tych problemów może przynieść zastosowanie pętli induktofonicznych, wytwarzających pole elektromagnetyczne, odbierane przez cewkę aparatu słuchowego. Aby skorzystać z pętli osoba niedosłyszająca musi jedynie ustawić przełącznik funkcji aparatu w pozycję T (ang. *telecoil*). Schemat małej (domowej) pętli induktofonicznej przedstawiono na rys. 1. Instalacja pętli jest prosta i nie wymaga obsługi po zamontowaniu. Przekaz sygnału może się odbywać zarówno przez przewód rozcią-

W aparatach słuchowych są zastosowane najnowsze układy elektroniczne, w tym cyfrowe. W ich konstrukcji wykorzystano rozległą wiedzę z zakresu patofizjologii ubytków słuchu, elektroniki i najnowszej technologii materiałowej.

gnięty wokół całego pokoju, jak i przez mniejszą pętlę, obejmującą swoim działaniem krzesło lub poduszkę, na której siedzi użytkownik aparatu. *MultiCon* ma wbudowany przełącznik umożliwiający włączenie urządzenia na czas słuchania radia lub telewizora. Regulator barwy głosu umożliwia zmianę wzmocnienia przekazywanych przez pętlę niskich tonów, a pokrętko głośności regulację poziomu dźwięku bez konieczności ustawiania siły głosu potencjometrem aparatu słuchowego. Obszar działania pętli *MultiCon* dochodzi do 64 m², *MultiCon* zaś pokrywa swoim polem obszar do 140 m².

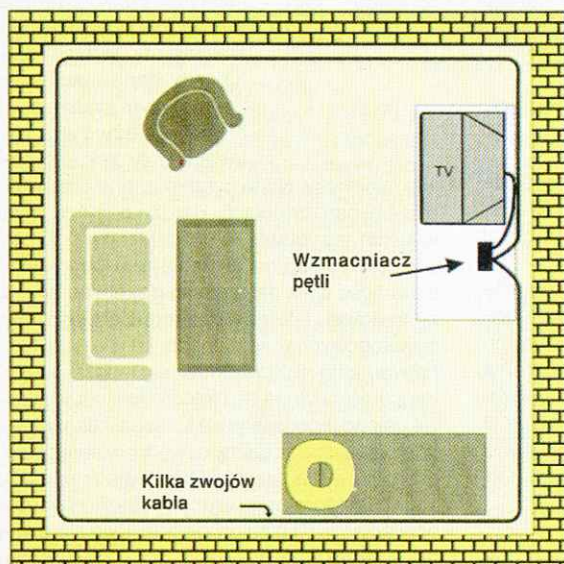
Źródłem sygnałów dla pętli małej i dużej, poza wspomnianym radiem i telewizorem, może być magnetofon, odtwarzacz płyt kompaktowych, mikrofon, system alarmowy *MultiCall* lub alarm informujący o płaczu dziecka.

System alarmowy MultiCall

Wiele osób z ubytkiem słuchu nie słyszy dźwięków dzwonka do drzwi oraz telefonu. Te same trudności dotyczą również głęboko niedosłyszających, noszących aparaty słuchowe. Sprawia to, iż ludzie ci często czują się zagubieni, skazani w tym względzie na czujność i pomoc innych dobrze słyszących osób.

System *MultiCall* (rys. 2) w różny sposób sygnalizuje osobie niedosłyszającej dzwoniący telefon, dzwonek do drzwi oraz inny, trzeci rodzaj alarmu (na przykład detektor dymu lub domowy alarm). Wbudowany w *MultiCall* głośnik w odpowiednim momencie wysyła intensywny sygnał akustyczny. Dodatkowo można otrzymać tę informację na drodze wzrokowej (światło migającej lampy halogenowej) lub czuciowej (przez drgania wibratora). *MultiCall* współpracuje także z pętlami *MiniCon* oraz *MultiCon* zapewniając jednoczesny odbiór sygnałów z radia i telewizji. Jeśli zachodzi taka konieczność, istnieje również możliwość instalacji większej liczby zewnętrznych sygnalizatorów oraz wydłużenie czasu brzmienia dzwonka o 40 procent.

MultiCall jest przeznaczony dla wszystkich osób niedosłyszających bez względu na wielkość ich ubytku słuchu. Możliwość regulacji czasu trwania i częstotliwości nadawanych



Rys. 1. Schemat instalacji indywidualnej pętli induktofonicznej w pokoju osoby niedosłyszającej



Rys. 2. System alarmowy MultiCall



Rys. 3. Bezprzewodowy wibrator MultiVib



Rys. 4. System niezawodnego budzenia MultiWake

dźwięków oraz wielość różnych sygnałów alarmowych zapewniają skuteczną pomoc nawet osobom całkowicie niesłyszącym.

MultiVib – bezprzewodowy wibrator

Poruszając się po domu lub w jego pobliżu łatwo przeoczyć dźwięki ważne dla niedosłyszącego pacjenta. *MultiVib* (rys. 3) zapewnia swobodne poruszanie się w promieniu 100 metrów od nadajnika bez obawy przeoczenia dzwonka lub telefonu. Urządzenie to ma cztery różne wzorce sygnałów. Pierwsze trzy informują o dźwięku dzwonka do drzwi, telefonu lub innego (wybranego przez użytkownika) rodzaju alarmu. Czwarty, dodatkowy krótki sygnał oznacza konieczność wymiany baterii. Każdy wzór sygnału może być odebrany na drodze czuciowej (drżenie wibratora), świetlnej (migająca czerwona lampka diody półprzewodnikowej) lub dźwiękowej. Dzięki temu urządzenie jest przydatne dla wszystkich, również dobrze słyszących osób, a niedosłyszącym zapewnia poczucie bezpieczeństwa odebrania sygnału nawet w znacznej odległości od jego źródła.

MultiVib należy umocować blisko ciała tak, by możliwe było odebranie wytwarzanych przez niego drgań. Urządzenie nie ma przełącznika włączania/wyłączania. Ma natomiast system oszczędzający energię, który automatycznie aktywuje urządzenie po otrzymaniu sygnału z nadajnika. Gwarantuje to pracę jednej baterii nawet przez dwa miesiące, jej wyczerpanie zaś sygnalizowane jest krótkotrwałym wibracyjnym impulsem. Po zmianie baterii jednorazowy krótki impuls informuje o ponownym sprawnym działaniu urządzenia.

System niezawodnego budzenia – MultiWake

Każda niedosłysząca osoba musi znaleźć sposób, by móc skutecznie obudzić się o właściwej porze. Jest to szczególnie trudne, gdyż na czas snu każdy pacjent musi zdjąć swoje aparaty słuchowe. *MultiWake* (rys. 4) jest urządzeniem, które gwarantuje budzenie w każdym

przypadku – również wówczas, gdy niedosłyszający człowiek pozbawiony jest aparatów. Zapewnia to znacznej mocy wibrator umieszczony na noc pod poduszką. Urządzenie może być uaktywnione przez dźwięk normalnego standardowego budzika, podczas gdy inne sygnały (na przykład hałas ulicy) pozostają bez wpływu na jego pracę. Reaguje także na dźwięki detektorów dymu, antywłamaniowych systemów alarmowych oraz płacz dziecka, uruchamiając drżania wibratora. W celu zwiększenia skuteczności budzenia istnieje też możliwość dołączenia dodatkowych lamp halogenowych lub sprzężenia – przewodowo lub bezprzewodowo – z systemem *MultiCall*. Pozwala to na uaktywnianie wibratora pod wpływem dźwięków dzwonka do drzwi lub telefonu. Nie bez znaczenia jest również prostota obsługi. Całe postępowanie sprowadza się do umieszczenia *MultiWake* 'a przy łóżku, w pobliżu zwykłego głośnego budzika.

Przenośny wzmacniacz telefoniczny TA 80

Montowana w większości aparatów słuchowych standardowa cewka telefoniczna (ang. *telecoil*) nie zawsze zapewnia odbiór dostatecznej jakości sygnału akustycznego, gdyż nie wytwarza wokół słuchawki telefonu pola elektromagnetycznego o dostatecznie dużej mocy. *TA 80* jest małą przenośną cewką telefoniczną, zwiększającą moc pola elektromagnetycznego telefonu. Nakłada się ją na słuchawkę telefonu i przestawia przełącznik aparatu słuchowego w pozycję T (ang. *telecoil*), po czym wciska przycisk uruchamiający *TA 80*. Pozwala na swobodną rozmowę bez odbioru zakłócających ją hałasów otoczenia.

Umieszczony w urządzeniu mikrofon umożliwia prowadzenie rozmów nie tylko przez telefon. Po dołączeniu do niego drugiej pętli indukcyjnej (w postaci listka umieszczonego za uchem obok aparatu słuchowego pacjenta) może służyć jako dodatkowy zewnętrzny mikrofon. Umożliwia to udział w spotkaniach i konferencjach dzięki wzmocnieniu dźwięków zarówno mowy, jak też – po umieszczeniu w pobliżu głośnika telewizora lub radia – sygna-



Rys. 5. Aparat telefoniczny BeoCom 1600 HAC skonstruowany z myślą o niedosłyszących pacjentach

tów płynących z tych źródeł. Zawarty w *TA 80* system oszczędzania energii automatycznie wyłącza urządzenie dwie minuty po wzmocnieniu ostatniego sygnału z mikrofonu. Urządzenie może współpracować z każdym rodzajem telefonu, w tym również z telefonami komórkowymi.

Telefony BeoCom HAC

Firma OTICON opracowała również własne modele telefonów. Są nimi urządzenia *BeoCom 600 HAC* oraz *BeoCom 1600 HAC* (rys. 5), powstałe we współpracy z firmą Bang & Olufsen. Aparaty te mogą służyć zarówno osobom z ubytkiem słuchu, jak i dobrze słyszącym. Dzięki zastosowaniu chronionego patentem głośnika, dobrze przenoszącego zarówno wysokie, jak i niskie tony, uzyskuje się dźwięk wysokiej jakości i dużej mocy. Telefony są wyposażone w silną pętlę indukcyjną, ułatwiającą odbiór sygnałów – z pominięciem hałasów otoczenia – przez cewkę aparatu słuchowego. Osoba niedosłysząca przełącza jedynie swój aparat w pozycję oznaczoną literą T.

W aparacie *BeoCom 600 HAC* istnieje możliwość regulacji siły głosu w słuchawce telefonu przy użyciu potencjometru głośności. Dzwonek telefonu zaś może być ustawiany na jednym z dwóch – odpowiednio donośnych – poziomów głośności.

Aparat *BeoCom 1600 HAC* daje większą siłę głosu niż *BeoCom 600 HAC* oraz umożliwia wybór czterech odpowiednio głośnych melodii sygnału dzwonka. Wyposażono go również w osłonę słuchawki, zmniejszającą wpływ hałasów otoczenia oraz wewnętrzny głośnik do rozmów przez *intercom*. Poziom głośności w słuchawce telefonu może być skokowo – w jednej z ośmiu pozycji – regulowany przez pacjenta.

Ryszard Mikołajewski

Z doświadczenia wiadomo, że filmowanie bez statywu ("z ręki") daje obraz gorszej jakości. Na kamerę przenoszą się bowiem niezamierzone (przypadkowe) ruchy operatora. Dlatego kolejne wycinki obrazu wczytywane do czujnika CCD (*charge coupled device* – układ ze sprzężeniem ładunkowym) częściowo nakładają się na siebie. W efekcie widoczne jest specyficzne rozmycie obrazu, szczególnie wyraźne przy pracy z długimi ogniskowymi (*zoom*) i oddalonymi obiektami.

Systemy samoczynnie eliminujące lub korygujące skutki wahań kamery – stabilizatory obrazu są skomplikowanymi automatami, sterowanymi procesorami. Ich opracowanie wymagało ogromnych nakładów, często ponoszonych wspólnie przez (konkurujących ze sobą) producentów.

Jednym z etapów opracowania jest zbudowanie modelu, wyjaśniającego wpływ, niekontrolowanych przez operatora, ruchów kamery na zaburzenia obrazu i ułatwiającego sformułowanie następujących wniosków.

1. Dostatecznie dokładnym modelem matematycznym tego zjawiska jest superpozycja (nakładanie się) różnych ruchów cząstkowych w kierunkach X (poziomym), Y (pionowym) i Z (przód/tył).

2. Ruchy w kierunku Z powodują zmianę odległości ogniska układu optycznego kamery od obiektu o pojedyncze centymetry, co wpływa na jakość obrazu jedynie przy filmowaniu odległych obiektów z użyciem funkcji *Zoom*, ewentualnie przy zdjęciach typu makro.

3. Z prostych rozważań geometrycznych wynika również, że krytyczne dla zaburzenia obrazu są zmiany w jego brzegach. Szerokość tych obszarów wynosi około 1/6 rozmiarów obrazu.

4. W pierwszym przybliżeniu przyjmuje się, że zarówno amplituda, jak i częstotliwość przypadkowych wahań kamery mieści się w wąskim przedziale wartości (użytkownik stara się przecież prowadzić kamerę spokojnie). To założenie upraszcza zagadnienie, ale nie zapobiega ubocznym skutkom celowych obszernych ruchów kamerą (zdjęcia panoramiczne).

Już to zestawienie pokazuje, że możliwych jest wiele różnych sposobów rozwiązania stabilizatora obrazu, zależnie od wagi nadanej poszczególnym założeniom cząstkowym.

Stabilizator obrazu wprowadziła do kamer wideo jako pierwsza firma Panasonic. System nazwano DIS (*digital image stabilizer* – cyfrowy stabilizator obrazu) (rys. 1). Z zapisanego do pamięci obrazu jest wykorzystywane jedynie 85% informacji, z pozostałych 15% są tworzone obszary buforowe na wszystkich brzegach obrazu (widać, że za szczególnie ważne uznano założenie 3). Tworzenie obrazu wynikowego z owych 85% spowodowało by powstanie ciemnych pasów na brzegach. Dlatego "okrojony" obraz zostaje powiększony do pełnego wymiaru. Wadą tego, urzekającego swą prostotą systemu jest pogorszenie rozdzielczości (obraz wynikowy jest zbudowany ze zmniejszonej liczby pikseli). Inna wada tego systemu ujawnia się przy zdjęciach wymagających obszernych ruchów kamery; sy-

Jak działa system stabilizacji obrazu w kamerze wideo

Współczesna kamera wideo jest skomplikowanym urządzeniem, które integruje czołowe osiągnięcia optyki, elektroniki, ale i ergonomii. Jednocześnie staje się ona przedmiotem powszechnego użytku.

stem DIS traktuje je jako niestabilności, próbuje korygować i w efekcie obserwujemy skokowe ruchy wycinka obrazu.

Systemu DIS nie należy włączać w trakcie filmowania, ponieważ obraz bez stabilizacji i z nią różni się rozdzielczością (a więc jakością). System DIS potrzebuje pewnego czasu na wewnętrzną "obróbkę" informacji (redukcja obrazu do 85%, powiększenie itp.), co trzeba kompensować skróceniem czasu ekspozycji do 1/120 s.

Mimo tej wady DIS jest systemem perspektywicznym. Między innymi firma Grundig stosuje jego odmianę z mikroprocesorem: system porównuje obraz aktualny z poprzednio zarejestrowanym i dokonuje odpowiedniej korekty zarówno wahań kamery, jak i jej przekoszenia. Co ciekawe, ten wariant systemu DIS dostarcza jednocześnie sygnału błędów dla układu automatycznego ogniskowania. Odmiany systemu DIS stosują również inne firmy (Sharp, JVC, Hitachi). Jeden z wariantów DIS, system TWIN GIRO ma Mitsubishi.

Bardziej skomplikowany jest system Steady Shot, którego opracowanie zapoczątkowały wspólnie firmy Sony i Canon. Pierwsza wersja

– optyczna – jest przedstawiona na rys. 2. Została ona użyta w kamerach firmy Sony. Mieszek sprężysty wypełniony olejem silikonowym (olej ma współczynnik załamania 1,5 – jak szkło optyczne) jest mechanicznie skoja-

rzony z parą pryzmatów o specjalnym szlifie. Ruchy kamery przenoszą się na mieszek sprężysty, co powoduje zmianę kąta między pryzmatami (a tym samym zmianę kierunku załamanej wiązki światła) w taki sposób, że mimo ruchów kamery obraz "widziany" przez czujnik CCD jest nieruchomy. W odróżnieniu od systemu DIS, działanie Steady Shot nie pogarsza rozdzielczości obrazu. Niestety, straty światła w pryzmatach muszą być kompensowane przez zwiększenie średnicy obiektywu.

Firma Sony zastosowała opracowany przez siebie czujnik CCD o wysokiej rozdzielczości przy konstruowaniu wersji elektronicznej systemu Steady Shot (rys. 3). Rozdzielczość czujnika wynosi 570 000 pikseli, z czego normalnie wykorzystywanych jest jedynie 520 000. Po uaktywnieniu systemu, mikroprocesor zmienia czas ekspozycji na 1/100 s, a jednocześnie zmniejsza do 350 000 liczbę pikseli, z których zbudowany jest obraz "utajony" (niewidoczny – zapisany do pamięci półprzewodnikowej). Ten pomysł umożliwia utworzenie jednocześnie dwóch obrazów obiektu: niewidocznego (w pamięci obrazu) oraz widocznego – poddanego korekcji. Zwróćmy uwagę, że rozdzielczość 350 000 zapewni obraz nie ustępujący innemu systemowi (np. DIS). Ważną zaletą elektronicznej wersji Steady Shot jest możliwość wbudowania jej do kamer o małych wymiarach.

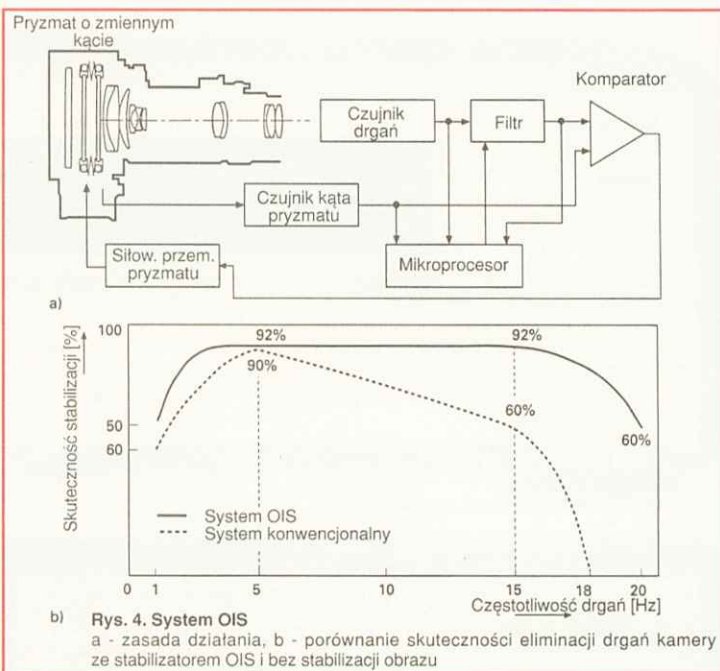
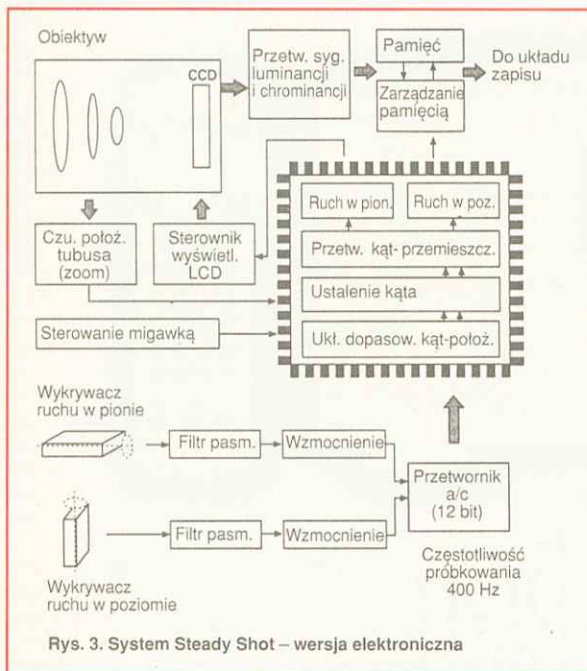
Firma Canon nie wprowadziła współtworzonego przez siebie systemu Steady Shot do swych kamer i zdecydowała się na opracowanie oryginalnego systemu o nazwie OIS (*optical image stabilizer* – rys. 4), na stosowanie którego ma – jak się wydaje – wyłączność. W przedniej części kamery umieszczono pryzmat o ką-



Rys. 1. Zasada tworzenia obszarów buforowych na brzegach obrazu oraz rekonstrukcji obrazu przez powiększenie jego "okrojonej" części (systemy DIS oraz Steady Shot – wersja elektroniczna)



Rys. 2. System stabilizacji obrazu Steady Shot – wersja optyczna
a – układ optyczny kamery wideo z nieczynnym stabilizatorem, b i c – ze stabilizatorem czynnym



cie, zmieniając stosownie do informacji z czujnika CCD przez mały siłownik. Podczas, kiedy inne systemy są dostrajane do jednej częstotliwości 5 Hz, czujnik drgań i układy współpracujące w systemie OIS pracują w przedziale częstotliwości 5 Hz + 20 Hz. Toteż system OIS umożliwia praktycznie filmowanie z jadącego pojazdu bez skokowego ruchu obrazu po ekranie. OIS stabilizuje zadowalająco przy amplitudach drgań kamery 4 lub nawet 5 razy przewyższających krytyczne wartości w innych systemach, zwłaszcza przy filmowaniu obiektów bardzo odległych z funkcją Zoom.

Stosowanie metody fuzji logic

Miniaturyzacja elementów i podzespołów elektronicznych oraz upowszechnienie się układów scalonych projektowanych "pod" konkretny wyrób (ASIC) umożliwiły bardzo wysoki stopień automatyzacji kamer wideo. Na rys. 5 przedstawiono jedno z rozwiązań, obejmujące automatyczne ogniskowanie z wykorzystaniem siłowników piezoelektrycznych do sterowania soczewkami, układ umożliwiający wykonywanie zdjęć migawkowych (jak w aparacie fotograficznym) oraz stabilizator obrazu. Sygnał analogowy z czujnika CCD zostaje zamieniony na cyfrowy (w przetworniku a/c), a ten doprowadzony do części logicznej detektora ruchu. W skład detektora wchodzi między innymi 4 bloki detektora CCD, a każdy z nich jest zbudowany z 30 czujników punktowych. Informacja pochodząca z owych 120 czujników zostaje zapisana w pamięci półprzewodnikowej RAM (2 Mbit), a następnie analizowana w celu określenia wartości i kierunku wektora reprezentującego "rozchwianie" obrazu. Układ detektora ruchu zadziała, kiedy obiekt przemieszcza się względem nieruchomej kamery, kiedy kamera wykonuje zamierzony przez operatora ruch i kiedy ruch kamery jest przypadkowy i niezamierzony. Oczywiście wszystkie przedstawione tu przypadki mogą wystąpić jednocześnie.

Algorytm sterowania takim systemem byłby więc bardzo skomplikowany (jeśli w ogóle dałby się stworzyć). Rozsądniej jest w takich przypadkach zrezygnować z prób tworzenia precyzyjnego algorytmu i powierzyć sterowanie systemowi mikroprocesorowemu, nadzorowanego przez programy napisane z wykorzystaniem koncepcji logiki naturalnej ("rozmytej" – fuzzy logic; pisaliśmy o tym w naszym piśmie). Fuzzy logic – logika wartościująca, wykorzystująca matematyczną koncepcję zbiorów rozmytych, umożliwia budowanie automatów, których podstawy działania przypominają nieco schemat postępowania ludzkiego i operują tzw. zmiennymi "lingwistycznymi" w rodzaju: "małe", "stałe", "znaczna" itd. Fragment algorytmu sterowania według zasad logiki "rozmytej" może mieć postać reguł o takiej np. postaci:

jeżeli opóźnienie = **małe** oraz przemieszczenie = **stałe** oraz amplituda **znaczna** to ruch = **zamierzony** nie stosuj korekcji".

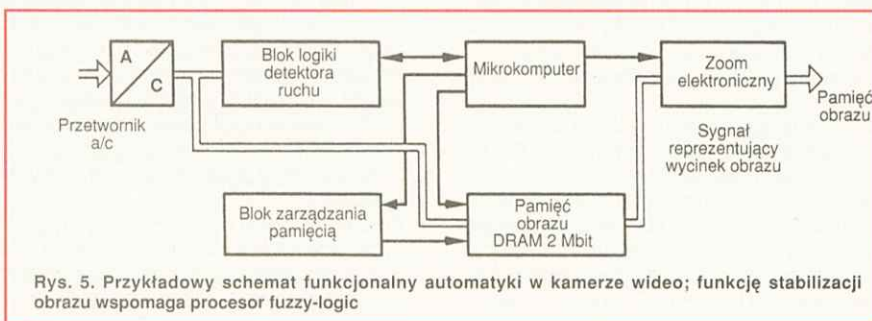
Logika wartościująca (m.in. fuzzy logic) jest dobrą podstawą do budowania systemów, które muszą się łatwo dostosować do najróżniejszych warunków. Podstawowe struktury systemów są proste i w gruncie rzeczy niezmiennie. W każdym przypadku trzeba jedynie dopasowywać reguły i funkcje przynależności.

Uwagi końcowe

Opisano systemy stabilizacji obrazu wybrane jako "kamienie milowe" na drodze rozwoju techniki wideo. Trudno porównywać ze sobą różne systemy, bo ich techniczna złożoność utrudnia opracowanie standardów jakościowych, a praktyczne kryteria wyboru typu kamery, jak np. umiejętności operatora, rodzaj pracy, typ obiektu, cena, komfort obsługi itp., nie dają się określić ilościowo i trudno je użyć do porównań. Wydaje się jednak, że wszystkie znane systemy ujawniają kres swoich możliwości przy pracy wymagającej obszernej ruchomości kamery, z czym system OIS radzi sobie chyba lepiej niż pozostałe (spośród znanych nam i tu opisanych).

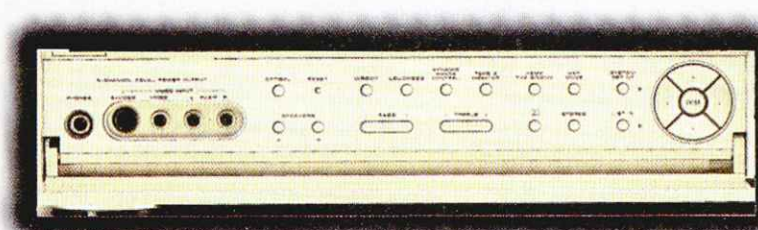
Wobec trudności ułożenia dokładnych algorytmów sterowania kamerą wideo japońscy inżynierowie jako pierwsi zaczęli stosować metodę projektowania opartą na koncepcji logiki naturalnej ("rozmytej" – fuzzy logic). Przemysł japoński tradycyjnie oferuje nowości najpierw na rynku wewnętrznym, a dopiero, kiedy po sygnałach od nabywców usuną ewentualne usterki, przeznaczając produkt na eksport. Toteż fakt, że od kilku już także europejscy projektanci kamer wideo sięgnęli po Fuzzy Logic, może świadczyć o technicznej przydatności tej metody.

Jerzy Frydrychowicz

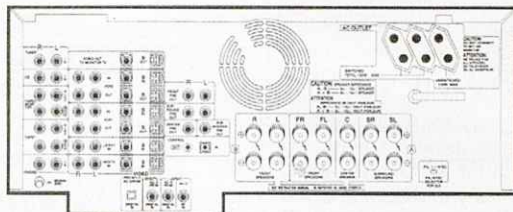




Wzmacniacz Pioneer VSA-E06



Elementy manipulacyjne pod uchyloną pokrywą przedniej płyty



Tylna płyta wzmacniacza

Wzmacniacz Pioneer VSA-E06

Wzmacniacz VSA-E06 – pokazowy model firmy Pioneer – reprezentuje najnowsze osiągnięcia kina domowego. Zastosowano w nim kosztowne rozwiązania, które z czasem będą wykorzystywane i w tańszych modelach.

Wzmacniacz umożliwia odsłuch stereo i surround typu DSP (cyfrowy procesor dźwięku), Dolby Surround lub Home THX Cinema. Ma pięć wyjść umożliwiających dołączenie zestawów głośnikowych: przedniego lewego i prawego, centralnego oraz tylnego lewego i prawego. Ponadto do oddzielnego wyjścia – kanału LFE można dołączyć dodatkowy głośnik, subwoofer służący do odtwarzania niskich tonów.

Do wzmacniacza można dołączać również urządzenia wideo. Oprócz odtwarzacza CD, tunera, dwóch magnetofonów, gramofonu analogowego można dołączyć: odbiornik telewizyjny, odtwarzacze DVD i LD (lub tuner satelitarne), dwa magnetowidy oraz kamerę. Jest również gniazdo optyczne dla odtwarzaczy płyt laserowych typu LD i DVD. Do gniazda przeznaczonego do jednego z magnetowidów można

dołączyć zamiast niego trzeci magnetofon.

Stopień mocy wzmacniacza VSE-06

W stopniu mocy wzmacniacza użyto tranzystory HEX MOSFET typu Direct Energy, o większej wydajności prądowej i mniejszym wydzielaniu ciepła niż stosowane poprzednio. Dzięki temu w obudowie o typowych rozmiarach jest aż pięć niezależnych kanałów o łącznej mocy 500 W. Tranzystory te nadają się szczególnie do sterowania zestawów głośnikowych o małej rezystancji (6Ω), co wiąże się przede wszystkim z dobrym odtwarzaniem basów, a także dobrą ogólną jakością dźwięku. Ten wzmacniacz nawet przy dużej mocy odtwarzania, pracuje w bezpiecznym zakresie (*safe operating area*). Końcówka mocy jest odłączana.

Pięć niezależnych wyjść (w tym część podwójnych) przedwzmacniacza wzmacniacza VSA-E06 może posłużyć do dołączenia czterech niezależnych wzmacniaczy mocy do odsłu-

Większość wzmacniaczy sprzedawanych obecnie na Zachodzie jest przeznaczona do tzw. kina domowego. W tej grupie sprzętu notuje się stały rozwój. Przykładem może być wzmacniacz VSA-E06 firmy Pioneer, który spełnia ostre wymagania systemu THX.

chu typu surround w sześciu niezależnych kanałach (łącznie z kanałem głośnika subwoofer).

Wygląd wzmacniacza

Wzmacniacz prezentuje się bardzo elegancko. Złotą płytę czołową, tylną, wszystkie pokrywy, pokręta i przyciski wykonano z metalu. Większość elementów manipulacyjnych, z wyjątkiem pokręteł siły dźwięku i wyboru źródła sygnału oraz przełącznika stanu czuwania (standby) ukryto pod, uchyloną przyciskiem, pokrywą. Dzięki temu płyta czołowa wzmacniacza jest czytelna i nie jest przeładowana deta-

lami, jak to bywa w innych wzmacniaczach tego typu.

Barwę dźwięku reguluje się elektronicznie (specjalnymi przyciskami), potencjometr siły dźwięku jest pokręcany silnikiem, a dołączanie odpowiednich urządzeń zewnętrznych odbywa się za pomocą przełączników.

Na płycie czołowej urządzenia, co jest rzadkością we wzmacniaczach zintegrowanych, znajduje się również wielofunkcyjny, dwukolorowy wyświetlacz. Składa się on z dwóch niezależnych sekcji. Pierwsza z nich to typowy wskaźnik alfanumeryczny, podobny do stosowanych w zestawach wieżowych, wskazujący m.in. rodzaj aktywnego wejścia, systemu audio oraz ustawioną konfigurację korekcji dźwięku. Druga to wyświetlacz formatu programu, aktywny w trybie AC-3, wskazujący kanał wybrany jako źródło dźwięku.

Na tylnej płycie wzmacniacza umieszczono wiele gniazd i zacisków. Wszystkie gniazda typu chinch są złożone, a zaciski umożliwiają dołączenie przewodów głośnikowych o dużych przekrojach. Wzmacniaczę wejść i wyjść video umieszczono w osobnym, zaekranowanym pudełku, wystającym poza podstawę wzmacniacza. Część gniazd video umieszczono też na przedniej płycie pod pokrywą. Na tylnej płycie są też trzy gniazda sieciowe do zasilania urządzeń współpracujących ze wzmacniaczem.

Graficzny interfejs użytkownika

Graficzny interfejs użytkownika GUI to unikatowa funkcja wykorzystująca ekran odbiornika telewizyjnego do sterowania i przekazywania komunikatów. Jeszcze przed korzystaniem ze wzmacniacza, umożliwiła on dokonanie tzw. set-up'u, czyli ustawienia indywidualnie skonfigurowanego zestawu. Przy komplecie głośników THX urządzenie jest w stanie samo dokonać wyboru odpowiednich nastaw. Przy zestawie niekompletnym użytkownik może samodzielnie skonfigurować system w zależności od typu posiadanego głośników. W podobny sposób, to jest automatycznie lub ręcznie, można ustawić opóźnienia dźwięku wytwarzanego przez poszczególne głośniki tak, aby zniwelować różnice czasu propagacji w kierunku słuchacza, wynikające z niesymetrycznego ustawienia głośników.

Do innych możliwości trybu ustawiania należy: ustawianie głośności (indywidualnie każdego zestawu głośnikowego), dobieranie wartości ograniczenia poziomu basów (maks. -24 dB) i częstotliwości odcięcia.

Systemem można sterować z płyty czołowej wzmacniacza lub pilotem z funkcją uczenia się. Do innych innowacji należy sterowanie wielofunkcyjne. Dzięki niemu, po wcześniejszym zaprogramowaniu, można sterować włączaniem zasilania oraz funkcjami, w różnych konfiguracjach urządzeń dołączonych do wzmacniacza. Oznacza to, że wybranym przyciskiem można włączyć, np. magnetowid i odbiornik telewizyjny a innym odtwarzacz CD i magnetofon itp.

Tryby odtwarzania wzmacniacza

Wzmacniacz może pracować w dwóch podstawowych trybach: stereo i surround. W tym ostatnim trybie użytkownik może wybrać szereg kombinacji odsłuchu.

Tryb DSP (cyfrowy procesor dźwięku)

Cyfrowy procesor dźwięku symuluje efekty akustyczne przestrzeni odsłuchowych o różnych czasach odbicia dźwięku, tj. sali koncertowej, klubu jazzowego, dyskoteki (z kwadratowym parkietem) oraz dwóch wersji sal kinowych.

Tryb Dolby Surround

W tym trybie pracy, zależnie od sygnału włącza się automatycznie jeden z systemów Dolby Pro Logic Surround lub Dolby Digital (AC-3). Pierwszy z systemów stosuje się przy oglądaniu filmów i słuchaniu muzyki z nośników dźwięku oznaczonych Dolby Surround, na których dźwięk jest nagrany w dwóch kanałach a odtwarzany w czterech. Drugi z systemów, bardziej zaawansowany technicznie, wykorzystuje do nagrywania i odtwarzania sześć kanałów zapisanych w sposób cyfrowy na ścieżce dźwiękowej filmu. Ze względu na ogromną liczbę danych w systemie tym zastosowano ich kompresję. Ponadto wprowadzono technikę maskującą i filtry cyfrowe poprawiające jakość odsłuchu.

W tablicy porównano podstawowe parametry obu systemów.

Tryb Home THX Cinema

System ten został opracowany przez firmę Lucasfilm Ltd i jest wykorzystywany do nagrywania na dużych scenach z udziałem urządzeń do nagrywania filmów. Przy odtwarzaniu przez wzmacniacz THX współdziała on, podobnie jak w przypadku Dolby Surround, z systemami Dolby Pro Logic Surround

i AC-3. System THX zawiera szereg rozwiązań poprawiających jakość odtwarzanego dźwięku. Dla przykładu, Re-Equalization niweluje różnice akustyczne między ogromną salą kinową a małym pomieszczeniem odsłuchowym. Przy odtwarzaniu w trybie surround, Dynamic Decorrelation przeciwdziała wrażeniu, że dźwięk pochodzi z jednego źródła, wówczas gdy jest to dźwięk monofoniczny. Z kolei Trim-bre Matching umożliwia płynne przechodzenie dźwięku z głośnika do głośnika, Bass Peak Level Manager wygładza silne impulsy basów znajdujące się na niektórych ścieżkach, a Loudspeaker Position Time Synchronization kompensuje różnice odległości między poszczególnymi głośnikami a słuchaczem.

Ogólne wrażenia odniesione w trakcie korzystania ze wzmacniacza

Ogromna liczba funkcji wzmacniacza, wymóg stosowania aż pięciu zestawów głośnikowych i subwoofera, przy jednocześnie krótkim czasie korzystania ze wzmacniacza nie pozwoliły w pełni ocenić wszystkich jego możliwości. Wzmacniacz był wykorzystywany jedynie w zestawie stereofonicznym. Już w takiej konfiguracji wykazał on doskonałe właściwości akustyczne, a szczególnie krótki, dynamiczny bas, ujawniający się tylko we właściwych momentach. Duża analityczność dźwięku ze wzmacniacza pozwalała dokładnie lokalizować wszystkie instrumenty. Wysokie dźwięki były stonowane, bez przebarwień.

Reasumując, Pioneer VSA-E06 to wzmacniacz wyjątkowy, łączący w sobie doskonałość formy z treścią. Choć szkoda, że za bardzo wysoką cenę.

Leszek Halicki

Tablica Podstawowe właściwości systemów Dolby Digital (AC-3) i Dolby Pro Logic Surround

	Dolby Digital (AC-3)	Dolby Pro Logic Surround
Liczba kanałów nagrywania	5.1 (maks.)	2
Liczba kanałów odtwarzania	5.1 (maks.)	4
Rodzaje kanałów	Przedni lewy, przedni prawy, środkowy, lewy tylny, prawy tylny, subwoofer	Przedni lewy, przedni prawy, środkowy, tylny
Przetwarzanie dźwięku	Cyfrowe	Analogowe – macierzowe
Graniczna częstotliwość efektu surround [kHz]	20	7

Parametry wzmacniacza VSA-E06

Ciągła moc wyj. na kanał, stereo, DIN (1 kHz, 1%, 6 Ω)	[W]	110
Ciągła moc wyj. na kanał, stereo, (20+20 000 Hz, 6 Ω)	[W]	100
Ciągła moc wyj. na kanał, 5 kanałów, DIN, przód	[W]	100
Całkowite zniekształcenia harmoniczne (20 + 20 000 Hz, 1 kHz, 1%, 6 Ω)	[%]	0,09
Pasma przenoszenia, phono (0,1%, 1 kHz, ±0,5 dB)	[Hz]	20+20 000
Pasma przenoszenia, pozostałe wejścia (+0, -3 dB)	[Hz]	5+100 000
Stosunek sygnał/szum, wejścia phono, IHF/DIN	[dB]	80/64
Stosunek sygnał/szum, pozostałe wejścia IHF/DIN	[dB]	97/65
Pobór mocy (czuwanie)	[W]	1200 (6)
Masa	[kg]	15,4
Wymiary (szerokość, wysokość, głębokość)	[mm]	420, 177, 449

Problemy z odbiorem

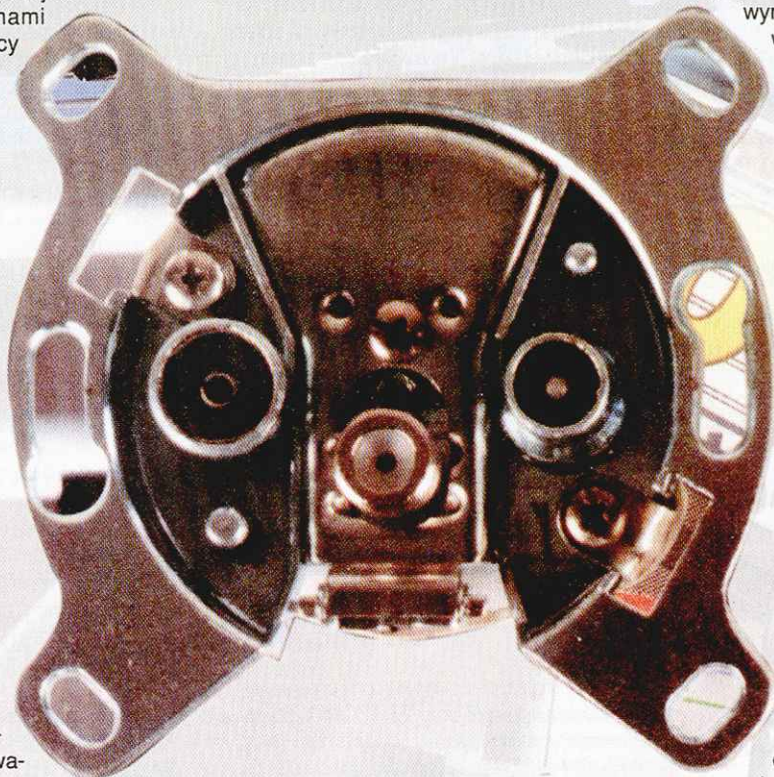
Transmisja programów telewizyjnych poprzez sieć TVK (telewizja kablowa), powinna zapewniać wysoką jakość ich odbioru, a więc otrzymany obraz nie powinien wykazywać widocznych na ekranie szumów, a także nie może być zakłócany produktami intermodulacji oraz interferencjami, objawiającymi się najczęściej w postaci ukośnych linii nakładających się na treść obrazu. Także dźwięk musi być czysty, bez warkotu i szumu. Niestety, nie zawsze jest tak, jak być powinno. Oczywiście przyczyna złego odbioru może leżeć po stronie operatora telewizji kablowej i wówczas nie pozostaje nic innego jak zgłosić usterkę do punktu obsługi abonentów i czekać na jej usunięcie. Praktyka wykazuje jednak, że zły odbiór bardzo często jest spowodowany przyczynami niezależnymi od nadawcy i usunięcie ich leży wyłącznie w gestii abonenta. Podjęcie decyzji: czy używać techniki z telewizji kablowej czy nie, będzie znacznie prostsze, jeśli zapukamy do najbliższego – również dołączonego do sieci TVK – sąsiada i sprawdzimy, czy u niego występują identyczne usterki odbioru jak u nas. Jeżeli u sąsiada wszystko jest w najlepszym porządku, prawdopodobieństwo, że wina leży po stronie operatora sieci jest niewielkie, gdyż cała skomplikowana struktura – poczynając od stacji czołowej, a na wzmacniaczu budynkowym kończąc, jest przecież wspólna dla obu mieszkań. Należy wówczas przyjrzeć się własnym urządzeniom RTV oraz instalacji telewizji kablowej wewnątrz mieszkania.

Gniazdzka RTV i przewody

W starych typach gniazd abonenckich, znajdujących się jeszcze niekiedy w zbiorczych antenach przystosowanych do odbioru telewizji kablowej, nagminną przyczyną złego odbioru jest zanieczyszczenie elementów stykowych gniazda i współpracującego z nim sznura abo-

Telewizja kablowa powinna zapewnić wysoką jakość odbioru. Niestety, nie zawsze jest tak jak być powinno.

nenckiego. Objawia się to jako zaśnienie obrazu lub widoczna mora na kilku lub na wszystkich programach. Często już samo poruszenie wtyczką w gnieździe powoduje widoczne zmiany jakości odbioru. Należy wówczas, oczyścić zarówno dostępne elementy



stykowe gniazda, jak i wtyczki sznura abonenckiego. Można w tym celu spryskać miejsca styku elektrosolem, a następnie kilkakrotnie obrócić wtyczkę w gnieździe, aż ustąpią zmiany jakości obrazu. Nowoczesne gniazda, stosowane obecnie w sieciach budynkowych TVK, nie nastroją już takich kłopotów. Natomiast przyczyną wielu niespodzianek bywa kabel abonencki łączący gniazdo z odbiornikiem telewizyjnym, nazywany dawniej sznurem abonenckim. Zwróćmy szczególną uwagę na jego wtyczki. Bez widocznego powodu urywają się w nich połączenia z wewnętrzną żyłą ka-

bla współosiowego, lub dla odmiany nie kontaktuje opłot ekranujący ten kabel. Objawy na ekranie będą oczywiście identyczne jak w poprzednim przypadku. Na obszarach, gdzie występują silne pola zakłócające lub w pobliżu różnorodnych nadajników emitujących fale w zakresach pokrywających się z pasmem zajmowanym przez telewizję kablową, zła jakość kabla abonenckiego jest najczęstszą przyczyną interferencji widocznych na ekranie telewizora. Spróbujmy zdjąć obudowy obu jego wtyczek. Jeśli ich konstrukcja dopuszcza istnienie wewnątrz choćby kawałeczka nie ekranowanej żyły wewnętrznej kabla koncentrycznego, powinniśmy taki sznur wymienić. Ten kawałek drutu stanowi antenkę odbierającą wszelkie zakłócenia. Większość popularnych na naszym rynku kabli pochodzenia azjatyckiego, z pojędynczym, stosunkowo rzadkim opłotem ekranowym oraz nierozbieralnymi (zalanymi PCV) wtyczkami, w śródmieściu Warszawy nadaje się raczej do suszenia bielizny. Wewnątrz tych wtyczek z reguły znajduje się prawie 1 centymetr nie ekranowanej niczym żyły wewnętrznej kabla koncentrycznego. Niestety, aby to stwierdzić, trzeba taką wtyczkę zniszczyć. Oczywiście wszystkie powyższe uwagi dotyczą również dość często słabo ekranowanych kabli w.cz., łączących telewizor z magnetowidem.

Telewizory i zakłócenia

Jeśli chodzi o interferencje, nie bez winy również bywają same telewizory, których odporność na zakłócenia elektromagnetyczne często pozostawia wiele do życzenia. Spotykają się z tym dość często abonentów z centrum Warszawy, gdzie odbiór niektórych programów telewizji kablowej w pokoju, którego okna wychodzą na hotel Marriott, na którego dachu aż roi się od najrozmaitszych anten nadawczych, bywa znacznie gorszy niż w pokoju po przeciwnej stronie budynku, gdzie pole zakłócające jest już słabsze.

Niektóre telewizory, zwłaszcza starszego typu, lub mało renomowanych firm (choć zdarza się to i wśród tych najlepszych firm), źle współpracują z siecią TVK. Dołączone do anteny indywidualnej zapewniają bardzo dobry odbiór lokalnych programów, podczas gdy obraz tych, a także innych programów odbieranych poprzez telewizję kablową zakłócony jest morą. Jest to spowodowane znacznie trudniejszymi w tym drugim przypadku warunkami pracy głowicy w.cz. telewizora na którego wejściu antenowym, bez żadnego odstępstwa między kolejnymi kanałami, pojawia się

telewizji kablowej

duża liczba programów telewizyjnych. Ponieważ decyzja o zastąpieniu takiego telewizora nowym, nie jest sprawą bez znaczenia dla rodzinnego budżetu, przed jej ostatecznym podjęciem należy zaprosić technika z TVK w celu sprawdzenia prawidłowości poziomu sygnału w gnieździe abonentem oraz dla wyrobienia sobie własnej opinii - porównania jakości obrazu na przyniesionym przez niego telewizorze kontrolnym. Niezależnie od wyniku pomiaru, który powinien zawierać się w przedziale 58-78 dBμV, posiadający praktykę technicy wiedzą, że niektóre telewizory preferują niski poziom sygnału wejściowego (np. Iskra najlepiej działa przy zaledwie 50 dBμV), a inne (np. Sony) zdecydowanie lepiej pracują przy wysokich poziomach. Ze zbyt dużym poziomem sygnału można sobie poradzić za pomocą odpowiedniego tłumika, gorzej z zaspokojeniem apetytu telewizora na dużą liczbę decybeli. Trudno żądać od operatora TVK, by uwzględniał indywidualne przypadki. Jego obowiązkiem jest zapewnienie poziomu spełniającego normę określoną przez Ministerstwo Łączności. A zatem prawidłowy jest zarówno poziom 58 jak i 78 dBμV.

Kłopoty ze starszymi telewizorami

Następnym zagadnieniem jest dostosowanie do odbioru telewizji kablowej starszego typu telewizora (pomijam tu ekonomiczny aspekt tego problemu, ponieważ jest to sprawa dość subiektywna). Niektórzy operatorzy TVK stosują mieszany system transmisji sygnału telewizyjnego - BG i DK. Jest to jeszcze czasowo dopuszczone przez Państwową Agencję Radiokomunikacyjną. W krajowych telewizorach, z częstotliwością różnicową fonii wynoszącą 6,5 MHz, odbiór fonii programów nadawanych w systemie BG jest niemożliwy. Konieczne jest wówczas wmontowanie do telewizora równoległego modułu fonii 5,5 MHz.

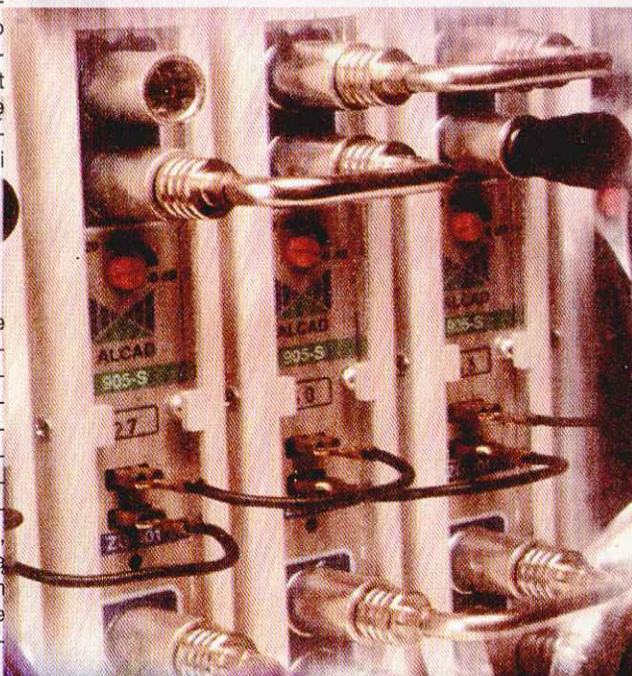
Znacznie częściej występującym problemem jest brak możliwości odbioru programów retransmitowanych w kanałach specjalnych i hyperbandowych. Są to kanały wykorzystywane przez telewizje kablowe w celu zwiększenia liczby nadawanych programów telewizyjnych. Mieści się w nich dodatkowo 38 programów. Zatem aż o tyle programów może być uboższa oferta użytkownika starego telewizora. Jeśli nie mamy jeszcze magnetowidu, ale zamierzamy go kupić, zwróćmy uwagę aby miał on głowicę umożliwiającą odbiór pełnego zakresu częstotliwości. Należy wówczas zaprogramować magnetowid na wszystkie nadawane kanały i odbierać wszystkie programy za jego pośrednictwem. Zmieniać programy będziemy za pomocą pilota magnetowidu. Problem ten można również rozwiązać za pomocą znacznie tańszych, także sterowanych pilotem kon-

werterów (np. firmy INEL), dołączanych do telewizora. Często praktykowana jest też wymiana starej głowicy w cz. odbiornika na nową, przenoszącą wszystkie zakresy telewizyjne. Pozostaje jednak wówczas problem starego programatora, na którym można zaprogramować tylko kilka z kilkudziesięciu programów. Teoretycznie możliwe jest każdorazowe dostrajanie telewizora dożądanego w danej chwili programu, ale nie jest to zalecane. Konieczny będzie więc dodatkowy wydatek na wymianę programatora. Ostatnią, najtańszą ale i najmniej zalecaną możliwością jest zastosowanie prostego przemiennika częstotliwości, który wszystkie programy z kanałów specjalnych i hyperbandowych przesunie w pasmo UHF,

dnąć z operatorem TVK warunki dołączenia większej liczby gniazd. Nie należy stosować w mieszkaniach wzmacniaczy budynkowych, gdyż ze względu na ich wysokie wzmocnienie (ponad 30 dB) prowadzi to z reguły do powstania zniekształceń nieliniowych sygnału, co na obrazie objawia się jako mniej lub bardziej wyraźna mora. Chcąc tego uniknąć poprzez zmniejszenie wzmocnienia za pomocą regulowanego tłumika wejściowego takiego wzmacniacza, spowodujemy oczywiście obniżenie poziomu na jego wyjściu, ale jednocześnie w tym przypadku nastąpi zmniejszenie stosunku sygnału do szumu - a więc w efekcie po wzmocnieniu otrzymamy co prawda odpowiednio wysoki poziom sygnału, ale na ekranie

telewizora w dalszym ciągu widoczne będą szumy. Do tych celów najlepszy byłby więc pozbawiony tłumika wejściowego wzmacniacz o niskim współczynniku szumów i wzmocnieniu kilku decybeli. W każdym razie, w przypadku wzmacniania sygnałów o zbyt niskim poziomie wejściowym, ewentualną regulację ich poziomu należy przeprowadzać za wzmacniaczem (np. poprzez zastosowanie tłumików na gnieździe antenowym telewizora).

Na zakończenie chciałbym zwrócić uwagę użytkowników telewizji kablowej na skutki najróżniejszych "usprawnień", które powodują często znaczne pogorszenie jakości odbioru. Dość typowym przykładem jest tu sprzęganie ze sobą "tak na wszelki wypadek" różnych instalacji (np. anten zbiorczych, telewizji kablowej a nawet anteny indywidualnej). Powoduje to wzajemne zakłócanie się istniejących sieci,



widoczne na ekranach także innych abonentów. W dodatku, do realizacji tego typu pomysłów są stosowane najczęściej wątpliwej jakości elementy, a nieraz nie używa się ich w ogóle, łączę poszczególne kable równolegle, metodą "na elektryka". Absolutnie niedozwolone są natomiast jakiekolwiek ingerencje w rozprzadzającą sygnał sieć budynkową, ponieważ niezależnie od nieuchronnych zakłóceń odbioru wszystkich sąsiadów, stanowi to naruszenie prawa. Można tu dopuścić tylko jeden wyjątek: stosunkowo częstym powodem braku sygnału telewizyjnego w całym budynku jest zanik napięcia zasilającego wzmacniacz budynkowy. Jest on zwykle zasilany przez jedną z faz doprowadzonych do budynku. Jeżeli jest taka możliwość, warto wówczas sprawdzić bezpiecznik na tablicy rozdzielczej.

Grzechy abonentów

Niektórzy abonenci usiłują zasilić sygnałem z jednego gniazda kilka telewizorów. Jeśli robią to zgodnie z prawidłami sztuki, czyli dołączają odpowiedniej jakości rozgałęźniki sygnału, jedyną konsekwencją jest zmniejszenie poziomu na wejściach telewizorów. Jeśli nie pogorszy się przez to jakość odbioru, wszystko jest w porządku. Jeśli zaś poziom okaże się zbyt niski, co objawi się "zaśnieniem" obrazu, należy uzgo-

Andrzej Janczewski

**MIERNIK
DLA
KAŻDEGO
SERWISU**

**TEST
WTRYSKU
PFI, TBI**

nowość

BM318
najnowszy samochodowy
multimetr diagnostyczny

BRYMEN
BRIGHT PEOPLES CHOICE

CHY CIE

BRYMEN
BRIGHT PEOPLES CHOICE

**APARATURA
POMIAROWA**

- mierniki uniwersalne, pojemności, mostki RLC, true RMS, samochodowe
- mierniki i przystawki cęgowe na prąd stały i przemienny (0,01-1000 A),
- termometry (także mikroprocesorowe kl 0,05%) jedno- i dwukanałowe do sond K, J, Pt.
- Wyświetlacze LCD: 3 1/2, 3 3/4, 4, 4 1/2, 4 3/4 / 3 3/4, podwójne, próbkowanie do 5x/s
- Bargrafy (próbkowanie do 128x/s).
- Certyfikaty GUM, ISO 9002, □ technologia SMD, □ super zabezpieczenia, ekstremalne rozdzielczości i zakresy pomiarowe, □ filtry sieciowe 50 Hz

XYTRONIC

**TECHNIKA
LUTOWNICZA**

- Stacje lutująco-rozlutowujące
- rozlutownice na gorące powietrze
- Stacje "hotair" do SMD, tweezery
- Duży wybór grotów i nasadek
- Sprzęt sprowadzamy na zamówienie

W

**NARZĘDZIA RĘCZNE
DO KABLI I ZŁĄCZ**

- automatyczne ściągacze izolacji (0,08-6 mm²)
- zaciskarki wtyków typu BNC, modularnych (4p 4c, 6p 6c, 8p 8c i 10p10c)
- zaciskarki konektorów izolowanych i zwykłych
- zaciskarki końcówek tulejkowych i typu rurowego
- Nowość: Narzędzia dla energetyki

SGE

**KOŃCÓWKI
KABLOWE**

- Konektory i końcówki kablowe izolowane samochodowe
- Kończówki kablowe tulejkowe, tulejkowe podwójne i inne
- Bogata i rozszerzana oferta. **ATRAKCYJNE CENY !!!**

ponadto w naszej ofercie:

- Sondy wysokonapięciowe, oscyloskopowe, temperatury typu K; czujniki Pt100, Pt1000.
- Akcesoria pomiarowe (także hirschmann), lutownicze, kablowe (znaczniki!)
- Środki trawiące (Atest PZH), pisaki do druku, miniwierarki, lutownice gazowe, zestaw montażowy z lupą, trzecia ręka, zestawy narzędzi, cążki

odwiedź nasze strony w internecie:

<http://www.chelmnet.tpnet.pl/BIALL>

wysyłamy bezpłatną ofertę

BIALL

P. H. BIALŁ

Al. Grunwaldzka 216, 80-266 Gdańsk
tel. 345 27 86, 345 35 30,
tel./fax (058) 346 05 26
e-mail: BIALŁ@vena.telbank.pl

Dystrybutor lokalny:

F.H. GEWA
ul. Wolności 386/2,
41-800 ZABRZE
fax (032) 271 09 19
tel. (032) 278 44 35

ALTRAM

BIURO HANDLOWE – SERWIS
ul. Taśmowa 3, 00-677 Warszawa
tel. 843-70-21 wew. 488, fax 843-25-14
0-602 644-435, 0-602 644-436

OFERUJE:

- ➔ KAMERY CZARNO-BIAŁE I KOLOROWE
- ➔ OBIEKTYWY
- ➔ OBUDOWY KAMER
- ➔ GŁOWICE OBROTOWO-UCHYLNE
- ➔ DZIELNIKI OBRAZU
- ➔ MAGNETOWIDY
- ➔ DETEKTORY RUCHU
- ➔ LAMPY PODCZERWIENI
- ➔ BEZPRZEWODOWĄ TRANSMISJĘ SYGNAŁU AUDIO VIDEO
- ➔ BEZPŁATNE PORADY TECHNICZNE
- ➔ SPECJALNY RABAT DLA INSTALATORÓW

SONY

SPT-M108CE: 697 zł*



SPT-M102CE: 670 zł*

* cena netto (bez obiektywu)

DYSTRYBUCJA
SPRZĘTU FIRMY:

videoTRONIC
UWE BISCHKE

SPRZĘT TELEWIZYJNY PRZEMYSŁOWY

KONDENSATORY M K T THOMSON, ARCOTRONICS



**PIERWSZA POLSKA
KATALOGOWO - WYSYŁKOWA
FIRMA ELEKTRONICZNA**

TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK

**KONDENSATORY MKT firmy
ARCOTRONICS I THOMSON.**

**W ciągłej sprzedaży raster 5 mm,
pozostałe na specjalne zamówienie
po bardzo atrakcyjnych cenach !!!**

ISO 9002

**NAJBOGĄTSZA
OFERTA
W KRAJU**

**BEZPŁATNA INFOLINIA 0-800 680 50
INFORMACJE, ZAMÓWIENIA**

TME 90-350 ŁÓDŹ UL. USTROWNA 41. Adres do korespondencji: TME 90-000 Łódź 2, P.O. BOX 2071, Polska
TME TEL./FAX(042) 400106, 400107, POCZTA ELEKTRONICZNA tme@gryzmak.lodz.pd1.net



Drogi Czytelniku!

Szanowny Przedsiębiorco!

Zespół redakcyjny Radioelektronika pragnie pomóc zarówno nabywającym, jak i sprzedającym sprzęt elektroniczny oraz podzespoły. W tym celu wprowadziliśmy na łamach naszego czasopisma **WITRYNĘ RADIOELEKTRONIKA**.

Istotą tego przedsięwzięcia jest możliwość uzyskania rabatu od producentów, hurtowników i właścicieli sklepów przez naszych czytelników, którzy zgłaszają się z kuponem rabatowym drukowanym w naszym miesięczniku. Dzięki temu czytelnicy taniej kupią sprzęt elektroniczny, a sprzedawcy mogą liczyć na więcej klientów.

Poniżej podajemy adresy przedsiębiorstw uczestniczących w "Witrynie Radioelektronika", informacje o oferowanych produktach oraz wysokości rabatu.

Wszystkich zainteresowanych rabatową sprzedażą swoich produktów za pośrednictwem "Witryny Radioelektronika" zapraszamy do współpracy i prosimy o kontakt z redakcją.

Naszych Czytelników zachęcamy do systematycznego nabywania i czytania "ReAV", bo tylko wtedy będziecie Państwo mogli w pełni skorzystać z oferty "Witryny Radioelektronika".

P.P.H.U. "ELSER"

**ART. PRZEMYSŁ. I ELEKTRONICZNE
EXPORT - IMPORT - SERVICE**

93-252 Łódź, ul. Felińskiego 9, tel./fax (0-42) 43-41-39

Części i podzespoły do sprzętu rtv, video, kuchni mikrofalowych.

Hurt i detal. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa. Rabat 5%.

KRAKOWSKIE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE "TELPOD"

ul. Lipowa 4; 30-702 KRAKÓW; POLSKA

Tel. (012) 23 66 77; Fax (012) 56 14 90; Tlx 0325354 KZE PL

Rezystory stałe: węglowe i metalizowane.

Potencjometry: obrotowe, nastawne, suwakowe. Układy scalone, hybrydowe, grubowarstwowe. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa.

Rabaty: ☐ przy zakupie hybrydowych układów elektroniki motoryzacyjnej, układy zapłonowe, regulatory alternatora 10%, ☐ pozostałe artykuły 5%.

UNITOR

Przedsiębiorstwo Prywatne S.C.

87-100 Toruń, ul. Rydygiera 30/32 tel./fax (0-56) 645-76-96

Mierniki uniwersalne firmy ZARPTK typu YB-1250, YB-1240, YB-1230, YB-1220, YB-1210. Rabat 5%.

DAMIRAF

Firma Elektroniczna, 31-128 Kraków, ul. Karmelicka 43, tel. (012) 632-14-81, 0-601 48-62-24

Części RTV, sprzęt CAR AUDIO HI-FI – sprzedaż 5% rabatu.

Piloty (do większości sprzętu RTV) – 5% rabatu.

Usługi – naprawa sprzętu RTV 10% rabatu.

Na zamówienie części nietypowe – 5% rabatu.

Prowadzimy sprzedaż wysyłkową.

P.P.H. "ARMAND"

05-800 Pruszków, ul. Ryszarda 44 Tel./fax (0-22) 758-73-48

Wykrywacze metali do: – poszukiwań złota, skarbów, militariów, – prac ziemnych i archeologicznych, – badań tynków, – kontroli osobistej osób.

Prowadzimy sprzedaż wysyłkową. Wysyłamy bezpłatnie prospekt reklamowy. Rabaty: pojedyncze sztuki -10%, od 2 sztuk - 20%

FANEL S.C.

31-417 Kraków, ul. Rozrywka 20/25, tel. (0-12) 23-92-83 (automatyczna sekretarka).

Przyrządy gwarantujące bezpieczną (poprzez galwaniczne oddzielenie), obserwację i pomiary oscyloskopem w urządzeniach pracujących na wysokim potencjale względem ziemi (wzmacniacze lampowe, układy tyrystorowe itp.). Zobacz też Radioelektronik 1/94 str. 48. Sprzedaż na miejscu po telefonicznym uzgodnieniu i wysyłkowa (faktury VAT).

– czterozakresowe separatory sygnałów analogowych typu SSA4 rabat 10%

– jednozakresowe separatory sygnałów elektrycznych typu SSEC-01, SSEC-10, SSEC-1000, SSEI, SSEN, rabat 5%.

ELPRONIX

ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH

ul. Anieli Krzywoń 6, 43-346 Bielsko-Biała, tel. (0903) 671-85

Regulatory temperatury 0-250°C, 50-400°C; analogowe, cyfrowe – do wstryskarek, wytlaczarek, pieców itp. Czujniki temperatury Fe-Ko (termopara).

Regulatory temperatury – pokojowe – do celów grzewczych c.o. Wzmacniacze antenowe – do budownictwa wielorodzinnego i indywidualne. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa. Rabaty: ☐ przy zakupie regulatorów i czujników – 5%,

☐ przy zakupie wzmacniaczy antenowych – 8%

ASTRA-TV S.A.

Producent Hi-Fi odbiorników satelitarnych COMSAT

60-175 Poznań, ul. Nagietkowa 1, tel.(061) 677-100, 676-397, fax. 677-110

Przy zakupie detalicznym z kuponem "Radioelektronika" rabaty:

☐ odbiornik satelitarny COMSAT plus (250 kanałów Video, 250 kanałów Audio, dwa wejścia antenowe na dwie anteny (czasze) lub dwa konwertery sat., głowica 750-2150 MHz, przełącznik 22 kHz, grafika ekranowa, threshold) – 10%;

☐ czasza anteny kpl – 90 cm – 5%;

☐ konwertery sat (9,75 GHz Continental, Full Band Alps) – 5%



KUPON RABATOWY Styczeń 1998

- **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. ANDRZEJ KULIBABA, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/5/96
- **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV I MONITORÓW**, również modernizacja starszych typów, REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax (0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94
- **VIDEO HEAD SERVICE** — Nowe głowice video. Najniższe ceny w Polsce na głowice testowane z gwarancją. Wszystkie typy. Specjalna oferta hurtowa. Sprzedaż wysyłkowa. Faktury VAT. Serwis gwarancyjny. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 0-12-411-03-70, fax 012-411-04-01. RO/323
- **Wykrywacze metali.** Dokumentacje, płytki — sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (094) 41 28 13. RO/8/98
- **Płytki drukowane:** prototypy superexpresowo, małe serie, metalizacja otworów wg rysunku (korespondencyjnie) wykonuje: Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 tel. (0-22) 758-00-74 RO/106
- **Lampy elektronowe** odbiorcze-nadawcze do wszelkiego rodzaju urządzeń. Trafa głośnikowe, podstawki do lamp. Kupno — sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48-0-22-847-11-56, 0601-34-28-70 RO/358/96
- **Wysyłkowa sprzedaż podzespołów i elementów elektronicznych oraz akcesoriów komputerowych.** UNIPOL, skr. poczt. nr 25, 07-202 Wyszów, tel./fax 0-216-27330. HURT i DETAL — rachunki i faktury VAT. Na życzenie wysyłamy pełne katalogi — cenniki, opłata 3,50 zł (zawiera koszty pocztowe). RO/58/97
- **Komputerowe uruchamianie i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych** — na miejscu lub wysyłkowo. "Pi-Si Elektronik" ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/84 41 56, tel./fax 091/84 52 14, Internet: www.inet.com.pl/pisi/ RO/206
- **Rewelacja! Kvarcowe moduły mikrofonów bezprzewodowych, synteza 30 kanałów.** (022) 846-79-41. RO/80/97
- **Obudowy metalowe** wysokiej jakości dla producentów elektroniki, hurtowni i sklepów. ARMEL, 44-100 Gliwice, ul. Dzierżona 32. Tel. 230-08-24, tel./fax 230-23-01. Tel. 232-08-11 w. 479, 360. RO/77/97

- **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70. RO/286/95
- **Sprzedaż wysyłkowa** zestawów elektronicznych (kitów). Ponad 200 urządzeń w konkurencyjnych cenach, np. czujnik gazu (cena 40 zł), wzmacniacz na mosfetach 100 Wat (20 zł), mikrofon "pluskwa" (4 zł), boster 2 x 40 Wat (15 zł), stroboskop (14 zł), zasilacz CB — 15 Amper (28 zł), obrotomierz samochodowy cyfrowy (28 zł). Oferta — koperta zwrotna + 2 znaczki luzem. "ATLANT" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejów 1, tel. (0-22) 783-20-51. RO/377

SLAWMIR
ELECTRONICS

HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
e-mail: slawmir@slawmir.com.pl
Informacje — www.slawmir.com.pl
Biuro handlowe tel. (022) 44 44 22
fax (022) 44 09 92
02-585 Warszawa, Al. Niepodległości 84.
Magazyn nr 1 — sprzedaż hurtowa i wysyłkowa.
tel./fax (022) 651 33 44, 00-732 Warszawa,
ul. Czerska 15
Magazyn nr 2 — rezystory, elementy SMD.
tel. (022) 44 44 43 fax (022) 48 44 95,
02-620 W-wa, ul. Puławska 132
Sklep nr 3, 40-032 Katowice ul. Dąbrowskiego 3
tel. (032) 51 24 25
PEŁNE OFERTY NA ŻYCZENIE.
KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE FIRM.
RO/101/96

GERARD Pawilon 102
systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen (róg Kasprzowicza i Wolumen 53)

Czynny: we wtorek i piątek w godz. 9⁰⁰-12⁰⁰ oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej: w soboty w godz. 13⁰⁰-18⁰⁰ w niedziele w godz. 6⁰⁰-13⁰⁰

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem: Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

Profesjonalny • Najmniejszy • Najtańszy

ANALIZATOR STANÓW LOGICZNYCH

Pod-A-Lyzer 8020



- 18 kanałów * 64K próbek
- próbkowanie asynchroniczne od 10kHz do 100MHz
- próbkowanie synchroniczne od DC do 66MHz
- wyzwalanie 18 bitowym słowem z opcją detekcji w każdym kanale stanu 0, 1 oraz zbocza ↑, ↓
- interfejs RS232C
- Windows 3.1, 3.11, '95 & NT
- cena 2100,- DEM + VAT



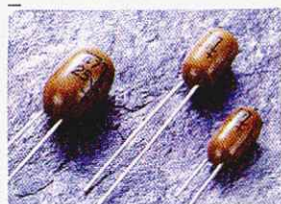
WG Electronics, 00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10
tel.: (22) 621 77 04, 629 57 58 fax: (22) 628 48 50

Maritex

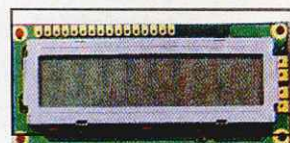
81-331 GDYNIA ul. Lelewela 17
tel. (58) 661-34-68, 661-76-34
fax: (58) 621-12-75

Oddział W-wa
Al. 3-go Maja 5/6
00-401 Warszawa
tel. (022) 625-52-15
tel./fax (022) 625-38-93

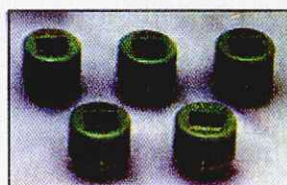
! KONDENSATORY



! MATRYCE LCD



! CZUJNIKI GAZU



! NASTAWNIKI KODOWE



! CZUJNIKI ULTRASONIC



W ciągłej sprzedaży:

- * Matryce LCD, nastawniki kodowe, warystory, kvarce
- * Złącza, terminal blocks, podstawki pod baterie litowe
- * Czujniki ultrasonic, wilgotności, gazu, temperatury
- * Układy scalone, pamięci, triaki, flat cable i inne.

WESTEL

WESTEL Sp. z o.o.
ul. Karkonoska 8/10
53-015 WROCLAW
tel. (071) 68 44 28
tel./fax (071) 68 44 16

Autoryzowany dystrybutor na Polskę firm MEDER (Niemcy),
TELEDYNE (GENTRON) USA i TOWA (Japonia) oferuje:

KONTAKTRONY

- zestyki zwierne i przełączne
- suche i nawilżane rtęcią
- ultra-miniaturowe
- wysokonapięciowe

PRZEŁĄCZNIKI KONTAKTRONOWE

- wyłączniki krańcowe
- czujniki poziomu

PRZEKAŹNIKI KONTAKTRONOWE

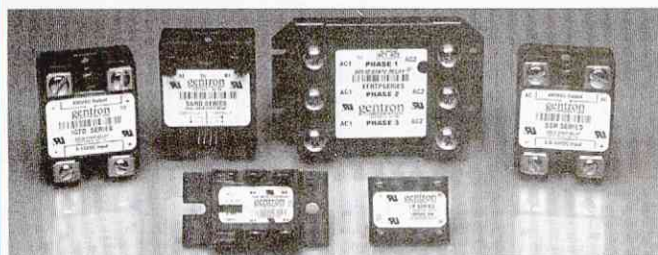
- na kontaktronach zwiernych i przełącznych
- zestyki pojedyncze i układy wielostykowe
- w obudowach SIL, DIL, SMD i specjalnych
- przełączniki wysokonapięciowe
- przełączniki do pętli prądowych

PRZEKAŹNIKI ELEKTROMECHANICZNE

- ultra- i subminiaturowe przełączniki sygnałowe
- przełączniki samochodowe
- przełączniki mocy

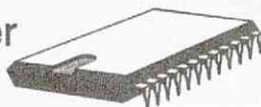
PRZEKAŹNIKI PÓLPRZEWODNIKOWE (SSR)

- przełączniki prądu zmiennego małej i dużej mocy
- przełączające prądy do 500 A
- na sieć 220 i 380 VAC
- jedno- i trójfazowe
- przełączniki prądu stałego małej i dużej mocy
- przełączające prądy do 1000 A
- przełączające napięcia do 1000 VDC



ELTRON

Kompetentny partner
w elektronice



- pamięci, mikrokontrolery, specjalistyczne układy telekomunikacyjne, logika cyfrowa,
- układy liniowe, optoelektronika,
- diody, mostki, tranzystory, tyrystory,
- bloki IGBT, diaki, triaki, bezpieczniki
- diody zabezpieczające warystory, odgromniki
- kondensatory, kwarce, rezystory
- obudowy, złącza i inne...

Dystrybutor firm:

**SGS-THOMSON, TOSHIBA
SAMSUNG, SEMIKRON
DIOTEC, AVX KYOCERA, WIMA**

50-053 WROCLAW, ul. Szewska 3
tel. (071) 343 97 55, 44 25 32, fax (071) 44 11 41
01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel./fax (022) 663 47 84
80-748 GDANSK, ul. Chmielna 26, tel./fax (058) 46 28 47



ELECTRONICS

autoryzowany dystrybutor firm



specjalizowane scalone układy cyfrowe



układy PLD typu: GAL, ispGAL, ispGDS, ispLSI



Integrated Device Technology, Inc.

specjalizowane pamięci i szybkie układy cyfrowe

WG Electronics, 00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10/1
tel.: (0-22) 621 77 04, 629 57 58 fax: (0-22) 628 48 50

BEZPOŚREDNI IMPORTER PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH

oferuje w sprzedaży hurtowej i detalicznej:

UKŁADY SCALONE	GŁOWICE VIDEO
TRANZYSTORY	TRAFOPOWIELACZE
DIODY	CZĘŚCI MECHANICZNE VIDEO
ISOSTATY	ROLKI DOCISKOWE VIDEO
LASERY CD	HALLOTRONY
PILOTY TV	PASKI NAPĘDOWE

**twój
partner poltronic**

pl. Strzelecki 23a/3, 50-224 Wrocław
tel. (071) 345 38 83, 218 440, fax (071) 72 12 59
www.poltronic.com.pl e-mail: poltron@poltronic.com.pl

firmy:

CORDIAL
SIMPLY ONE OF THE BEST



NEUTRIK
CONNECTING THE WORLD



NEUTRIK CORTEX INSTRUMENTS
AUDIO & PSYCHOACOUSTIC ANALYZERS

oferują:

- * profesjonalne kable
- * systemy multicorowe
- * złącza
- * krosownice
- * przyrządy pomiarowe
- * analizatory
- * akustyczne stacje robocze
- * systemy sztucznej głowy i torsu

dla:

rozgłośni radiowych i telewizyjnych,
studiów nagrań, realizatorów dźwięku,
muzyków, teatrów, domów kultury,
przemysłu, instytutów badawczych
i naukowych

KONSBUD
Spółka z o.o. **Audio**

00-580 Warszawa, al. Szucha 3
629 55 87, 629 82 27, fax 629 90 62
e-mail: konsbud@ikp.atm.com.pl
http://www.konsbud-audio.com.pl

KINESKOPY

KOLOROWE
od 7 do 34 cali

**REGENERACJA KINESKOPÓW
DO TELEWIZORÓW
I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH**

- KRAJOWE • ZACHODNIE •
- ROSYJSKIE • KOREAŃSKIE •
- JAPOŃSKIE •

[Również SONY i „cienka szyjka”:
PHILIPS, TOSHIBA, ORION, SAMSUNG i INNE]

PROWADZIMY SKUP ZUŻYTYCH KINESKOPÓW
PO ATRAKCYJNYCH CENACH. NAWIĄŻEMY STAŁĄ
WSPÓŁPRACĘ W ZAKRESIE SKUPU ZUŻYTYCH
I SPRZEDAŻY REGENEROWANYCH KINESKOPÓW.

inż. K. PAPROCKI • ul. Płaska 5, 03-683 Warszawa
tel. (0-22) 678 48 36

FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE

BĘDZIN, Pal-Tranz-RLC
Wojciech Samborski
ul. Królowej Jadwigi 1
tel. 0 601 420 659

SANDOMIERZ, Servis TV Video
inż. Andrzej Anwarier
ul. Czachowskiego 29
tel. (0-15) 832 44 66

GDAŃSK, V-Elektronik
Eugeniusz Borówka
ul. Do Studzienki 32
tel. (0-58) 47 23 95

TARNÓW, P.H.P.U. „Unicom” sc
Zbigniew Kucharski
ul. Nowy Świat 37
tel. (0-14) 21 96 75

GWARANCJA 24 MIESIĄCE

MICRO CHIP ELEKTRONIC®

Pierwszy polski producent
CHEMII DLA ELEKTRONIKI

Jesteśmy producentem profesjonalnych preparatów chemicznych dla potrzeb elektroniki.

**Uwaga serwisy RTV !
SUPER OFERTA PROMOCYJNA !***

Zamawiając zestaw serwisowy :

Art. 004	AUDIO VIDEO	spray	220 ml
Art. 006	ZMRAŻACZ -65 st.C	spray	220 ml
Art. 031	AUDIO VIDEO	płyn	1000 ml

w cenie **19,99** ** oszczędzacie Państwo ok. 15,00 zł.
Dodatkowo otrzymujecie gratis :

Art. 050 GUMA PRZEWODZĄCA 25 cm²

lub TESTERY WYROBÓW FIRMY do oceny technicznej w 1998 roku.

Ten znak jest dla Ciebie
gwarancją najwyższej jakości
i najniższej ceny

Szczegółowe informacje - (032) 514 727

**MICRO CHIP
ELEKTRONIC**®
ul. Kochanowskiego 9
40-035 Katowice

Do wglądu
certyfikaty,
atesty PZH.

Poszukujemy
dystrybutorów
i eksporterów.

* promocja ograniczona
** cena netto bez kosztów wysyłki

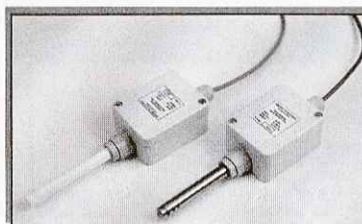
MIKSTER®

PW Mikster S.C.
40-019 KATOWICE
ul. Krasieńskiego 29
tel/fax: (0-32) 156 59 48,
155 46 45 w. 303 lub 350,
090 313 850

STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE

**REJESTRATOR – REGULATOR
CYFROWY DLM-080**

- 8 kanałów pomiarowych (0..20 mA, Pt 100, termopary)
- 8 kanałów regulacyjnych
- pamięć rejestracji od 1 000 do 16 000 próbek/kanał
- RS-232 – drukarka
- RS-485 – komputer
- oprogramowanie do monitoringu i graficznej analizy rejestracji w cenie rejestratora

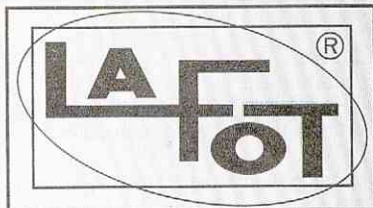


**CZUJNIK WILGOTNOŚCI
WZGLĘDNEJ
PWWM-1**

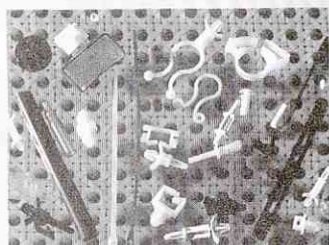
zakres
pomiarowy 0-95% RH
wyjście 4..20 mA

PRZEDSTAWICIELSTWO I SERWIS:

Arkadiusz Nowak, Koszalin, ul. Bosmańska 146/2, tel. (0-94) 416 407
PPW MASTER, Płock, ul. Leszczyńska 4a, tel. (0-24) 635 754
TERMPOL, Wrocław, ul. Nożownicza 1, tel. (0-71) 443 522



LAFOT
ZAKŁAD
ELEKTRONICZNY
ul. Poznańska 70
62-040 Puszczykowo
Tel./Fax
(061) 8133-957,
090-609-468



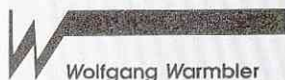
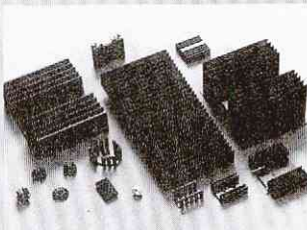
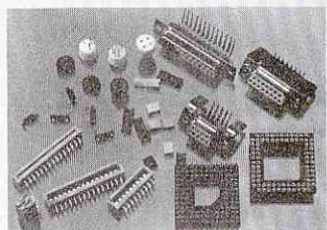
Richco

- ✓ opaski zaciskowe do kabli
- ✓ uchwyty mocujące kable
- ✓ elementy dystansowe
- ✓ nożyki dystansowe

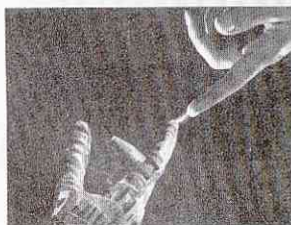
- ✓ radiatory
- ✓ uchwyty do kart PC
- ✓ obudowy
- ✓ listwy kołkowe



- ✓ precyzyjne taśmy styków

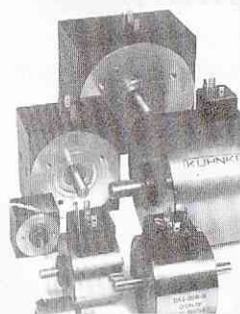


Wolfgang Warmbler



**Systemy
antyelektrostatyczne**

- ✓ wyposażenie stanowisk pracy
- ✓ antystatyczne ubrania robocze
- ✓ przyrządy pomiarowe
- ✓ pojemniki transportowe i magazynowe



KUHNKE

- ✓ elektromagnesy obrotowe posuwiste
- ✓ przekładniki



ELSINCO®

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS

ANRITSU - WILTRON

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji. Analizatory PDH/SDH. Analizatory widma. Optoelektronika - reflektometry. Analizatory skalarnie i wektorowe. Odbiorniki pomiarowe. Analizatory systemów antenowych. Technika mikrofalowa. Generatory.

AUDIO PRECISION

Najwyższej klasy generatory/analizatory sygnałów audio, analogowych i cyfrowych - SYSTEM TWO.

EMCO

Badanie zakłóceń i kompatybilności EM. Anteny (20Hz - 40GHz). Komory GTEM i TEM.

KIKUSUI

Oscyloskopy analogowo - cyfrowe 100MHz, 100MS/s. Generatory. Zasilacze AC i DC. Testery i mierniki wysokiego napięcia i izolacji.

LECROY

Oscyloskopy cyfrowe (10 GS/s, 8 MB). Generatory funkcyjne i "arbitrary".

MAGNI

Wektoroskopy i oscyloskopy TV, automatyczne analizatory parametrów sygnału video. Generatory programowalne.

POLAR INSTRUMENTS

Lokalizacja zwarc i uszkodzeń na pakietach elektronicznych. Testery płytek o kontrolowanej impedancji.

ELSINCO Polska Sp z o.o.

ul. Dziennikarska 6/1, 01-605 Warszawa
tel/fax: 396-979 , 394-442 , 394-849
komertel: 3912-0892
INTERNET: elsincow@bevy.hsn.com.pl



Oscyloskop Tektronix TDS220

Ponadto w ofercie oscyloskopy przenośne z ekranem LCD Tekscope, modele: THS 730A-200 MHz, 1 GS/s (13210 zł), THS 720A-100 MHz, 500 MS/s (9800 zł) i THS 710A-60 MHz, 250 MS/s (8250 zł). Niewielkie wymiary i masa (1/3 kg).

Modele TDS 210 i TDS 220

- Dwa kanały, system kursorów, autosest
- Ekran 4,3" z regulacją kontrastu, menu, help
- Maksymalna częstotliwość: 100 MHz (TDS 220), 60 MHz (TDS 210)
- Prędkość próbkowania: 1 GS/s w każdym kanale, dwie podstawy czasu: 5 ns/dz+5 s/dz, tryb Zoom
- Dwie pamięci przebiegów (2500 punktów) i pamięć 5 ustawień ekranu (setup'u)
- Automatyczny pomiar: okresu, częstotliwości, wartości skutecznej, średniej i międzyszczytowej
- Pomiar krótkotrwałych impulsów (10 ns)
- Wiele typów wyzwalania (w tym video), możliwość obserwacji sygnału wyzwalającego
- Operacje arytmetyczne, interpolacja, tryb YT i XY
- Interfejsy: RS-232C, GPIB, Centronics
- Wymiary: 305x151x110 mm, masa 1,9 kg (z wyposażeniem 2,2 kg)

Firma **Merserwis** uczestniczy w programie dystrybucji przyrządów pomiarowych produkcji firmy Tektronix z grupy TekTools

Miernik rezystancji izolacji SDIT-30

- Napięcie próby: 250 V, 500 V, 1000 V
- Zakres pomiaru rezystancji izolacji 0÷2000 MΩ
- Dokładność podstawowa pomiaru rezystancji izolacji $\pm(1,5\% + 2 \text{ cyfry})$
- Pomiar małych rezystancji (0÷200 Ω), test ciągłości obwodu
- Wyświetlacz cyfrowy, ciekłokrystaliczny
- Automatyczne zerowanie
- Automatyczne rozładowanie mierzonego obwodu
- Neonowy wskaźnik przewodu fazowego
- Ostrzegawcza sygnalizacja dźwiękowa
- Zasilanie bateryjne 8xR6
- Sygnalizacja stanu rozładowania baterii
- Przewody pomiarowe w wyposażeniu

Świadectwo typu RP T 96 153

Przyrządy pomiarowe firmy



SDIT-30

ERT-1000

Miernik rezystancji uziemienia ERT-1000

- Pomiar rezystancji uziemienia w zakresach: 0÷10 Ω, 0÷100 Ω, 0÷1000 Ω
- Dokładność pomiaru rezystancji uziemienia: $\pm 2,5\%$
- Odczyt analogowy
- Pomiar 2- lub 3-przewodowy
- Pomiar potencjału ziemi
- Zasilanie bateryjne 6 V
- Tester baterii zasilającej
- Wyposażenie: 2 sondy uziemiające, 3 przewody pomiarowe, nesaser.

* względem końcowej wartości zakresu pomiarowego

Świadectwo typu RP T 96 117

Ponadto miernik wyłączników różnicowo-prądowych RCD-200, miernik rezystancji pętli zwarciowej SL-3000, miernik cęgowy w ofercie: SDC-200T, mikroprocesorowy miernik temperatury SDT-62, wskaźnik napięcia SV-660, termohigrometr STH-950



REGULATORY i MIERNIKI TEMPERATURY



MIKROPROCESOROWE REGULATORY TEMPERATURY SERII DX i MX

- Wybór jednego z 11 wejść: K, J, E, T, Pt100, R, B, S, prądowe/napięciowe
- Wyjścia: przekaźnikowe (styk zwierny i rozwierny), napięciowe-impulsowe, napięciowe i prądowe, wejście zdalnego sterowania
- Regulacja typu PID (Auto Tuning); w/wyt.; P, PI, PD; funkcja RAMP (MX)
- Wybór regulacji grzania lub chłodzenia (opcja)
- Różne rodzaje alarmu: odchylenia od wartości zadanej, przekroczenia

dolnej i/lub górnej wartości granicznej, przerwania grzejnika/pętli regulacji

- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz

REGULATORY TEMPERATURY SERII HY i AF

- Odczyt cyfrowy lub analogowy
- Wejście czujników K, J, Pt100
- Wyjście: stykowe, napięciowe-impulsowe, prądowe
- Regulacja: czasowo-proporcjonalna, ciągle-proporcjonalna, w/w., histereza
- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz.

REGULATORY TEMPERATURY DF4, ND4 / MIERNIK TEMPERATURY DF40

- Odczyt cyfrowy LED (DF4, DF40) lub analogowy (ND4)
- Wejście: K, J, Pt100 (K, Pt100 – FF40)
- Wyjście: stykowe, impulsowe, prądowe (z wyj. DF40)
- Regulacja: czasowo-proporcjonalna z ręcznym zerowaniem, w/w., w/w.
- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz.

MIERNIKI TEMPERATURY SERII HY i AT

- Odczyt typu LED (3 cyfry – HY, 4 cyfry – AT)
- Wejście czujników typu: K, J, Pt100 (HY); K, Pt100 (AT)
- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz.

Ponadto w ofercie:

LICZNIKI/TIMERY – modele GX4, GX7, GF7, GF4
PRZESŁOWNIKI CZASOWE MA4-A i LF4

MERSERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY S.C.
ul. Gen. Wł. Andersa 10,
00-201 Warszawa
tel. (0-22) 831-42-56 tel./fax (0-22) 831-25-21
635-82-54

**WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER,
DYSTRYBUCJA, WŁASNY SERWIS
WYROBÓW FIRM HANYOUNG I SUMMIT**



- WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE
- KLAWIATURY MEMBRANOWE
- KLAWIATURY SILIKONOWE
- OBUDOWY DLA ELEKTRONIKI
- FORMOWANIE PRÓŻNIOWE

www.medianet.com.pl/~lcel

01-821 WARSZAWA ul.SWARZEWSKA 40 tel./fax: +48 (0 22) 34 28 73, 663 93 38

MARTEX

ul.Chrzanowska 5B, 05-825 Grodzisk Mazowiecki
tel./fax (0 22) 755 70 93

Grupa **ELEKTRONIK**

ul.Swarzewska 40, 01-821 Warszawa
tel./fax (0 22) 34 28 73, 663 93 38

OBUDOWY Z TWORZYW SZTUCZNYCH WYKONYWANE METODĄ TERMOFORMOWANIA

- ✓ INDYWIDUALNE PROJEKTY
- ✓ KRÓTKI CZAS REALIZACJI
- ✓ NISKI KOSZT WDROŻENIA
- ✓ MAŁE, ŚREDNIE I DUŻE SERIE



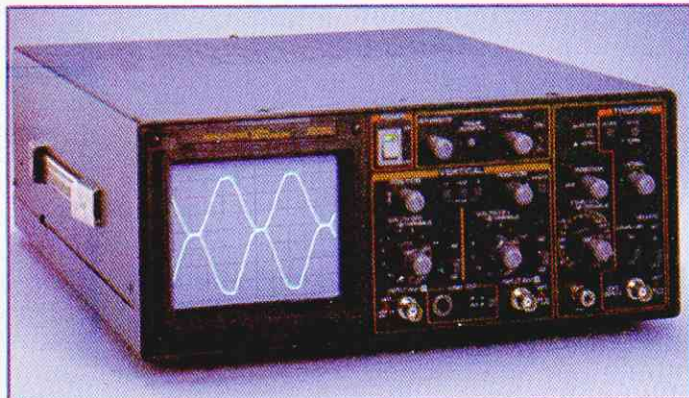


02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

WYSYŁAMY BEZPŁATNIE KATALOGI!!!
ZADZWOŃ LUB NAPISZ.

Partner handlowy firm: **HAEME**
Instruments

METEX **Tektronix** **HC**



OSCYSKOP HC-3502c - Najtańszy na rynku!!!
z dwuletnią gwarancją. Przebieg roku 1996 w Polsce!
Sprzedaliśmy ponad 400 szt. tego modelu w ub. roku
20 MHz, dwa kanały, tester elementów, 1mV-20V/dz
Uwaga: dwie sondy na wyposażeniu. Cena 1290 zł + Vat

OSCYSKOPY SERII HC-40,60,100 MHz anal-cyfrowe.

HC-5604: 40 MHz, dwa kanały, Read-out
HC-5804: 40 MHz, 20 Ms/sek (cyfrowy), RS 232c
HC-5606: 60 MHz, trzy kanały, (analogowy)
HC-5510: 100 MHz, trzy kanały, (analogowy)



OSCYSKOP HC-3850, ekran LCD, 2 kanały
50Ms/sek, wbudowany multimetr, RS232c-standart
instrukcja w języku polskim 70stron, waga 1,1kg,
Dwie sondy na wyposażeniu. Cena: 2900 zł + vat
Oprogramowanie IBM PC - 60zł, Opcja: sonda logiczna
16 kanałów: cena: 600zł + vat.



ZASILACZE LABORATORYJNE (DWA LATA GWARANCJI)

ANALOGOWE:

PROTEK 3003 - 30 V, 3A, poj. - 590 zł + VAT
3006 - 60 V, 1,5A, poj. - 590 zł + VAT
3015 - 2 x 30 V, 1,5A, - 900 zł + VAT
3033 - 2 x 30 V, 1,5A, - 1000 zł + VAT

DOSTAWY NATYCHMIASTOWE!!!

CYFROWE Z RS232c:

LPS 301 - 550 zł + VAT
LPS 302 - 660 zł + VAT
LPS 303 - 750 zł + VAT
LPS 304 - 850 zł + VAT
LPS 305 - 1300 zł + VAT



ZESTAWY LABORATORYJNO - SERWISOWE METEX.

WSZYSTKO W JEDNYM: Generator, częstotściomierz, zasilacz, multimetr

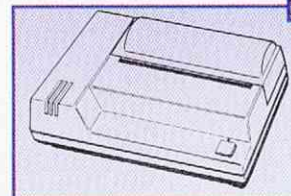
MS-9140: trzy zasilacze: 0-30V/0-2A, 15V/1A, 5V/2A częst. f=250 MHz
generator: 2MHz, multimetr 4 1/2 cyfry, łącz. RS232c cena: 1450 zł
MS-9150: tak jak MS-9140, częstotściomierz 1,3 GHz cena: 1600 zł
MS-9160: tak jak MS-9150, zasilacz 30V/3A, miernik True RMS,
generator 10 MHz cena: 2200 zł + VAT



OSCYSKOPY PRZENOŚNE
TEKTRONIX

THS710A - 60 MHz, 250 Ms/s
THS720A - 100 MHz, 500 Ms/s
THS720P - 100 MHz, 500 Ms/s,
pomiar mocy
waga 1,5 kg (z baterią)

NAJNIŻSZE CENY W POLSCE!!!
3 LATA GWARANCJI



OSCYSKOPY STACJONARNE
TEKTRONIX

TDS210 - 60 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics
TDS220 - 100 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics

ATRAKCYJNE OFERTY SPECJALNE.
DOSTAWY NATYCHMIASTOWE.

Przenośne drukarki termiczne:

MEFKA i KAFKA
do oscyloskopu HC-3850
i Tektronix TDS, THS
cena: od 600 zł + VAT



TACHOMETR DT-2236
(OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY
TACHOMETR
ZE ŚWIADECTWEM
LEGALIZACJI
URZĘDU MIAR!!!

Zakres optyczny:
5-100.000 obr/min
Zakres stykowy:
0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa:
0,05-2000 m/min
Dokładność:
0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 520 zł + VAT
(zawiera opłatę
legalizacyjną ważną
25 miesięcy)

SPIS TREŚCI

ANALIZATORY WIDMOWE

Protek 3200	3
HC 7802	5

OSCYSKOPI

HC 3502C	7
HC 3850 (LCD)	9
HC 5806	11
HC 5604 (Read out)	13
HC 5804	15
HC 6502 / 04 / 06 / 10	17

GENERATORY

AMREL FG-505	19
AMREL FG-506 / FG-513	21
HC PG-1000C	23
HC 9205(C) / G-305	25
ED SG-1200	27

CZĘSTOŚCIOMIERZE

HC U2000A	29
HC 9010 / 9100	31

ZASILACZ

AMREL EPS - 30	33
----------------	----

PROTEK 9003 / 06 / 15 / 33	35
----------------------------	----

STANOWISKA LABORATORYJNE

MS-9140 / 50 / 60	37
-------------------	----

MULTIMETRY

HC 2030ET / HC 5050E (analogowe)	39
----------------------------------	----

METEX M-3270	41
METEX M-3800	43
METEX M-3610 / 50	45
METEX M-3900TD	47

METEX M-4650	49
METEX M-4650CR	51
METEX seria M-3600D	53
METEX seria M-3800D	55
METEX seria M-3860M	57
METEX seria M-4600A	59

Finest 507	61
Protek 506	63
HC-81 / HC-737	65
YF-3503	67

MIERNIKI SPECJALIZOWANE

DI-2000 (miernik izolacji)	69
DI-6200 (miernik izolacji)	71
ELC-3131D (mostek RLC)	73
MIC-6070 (mostek RLC)	75
DW-6060 (miernik mocy)	77
DM-6055CA / 6056 / 6057 / 1000 (miernik cę- gowe)	79
HC-640D (miernik dźwiękowy)	81
MZC-2 (miernik skuteczności zerowania)	83
ERT-1000 (miernik napięcia)	85
RCB-2200 (miernik skuteczności faz)	86
RCB-2200 (miernik skuteczności faz)	87
Tel-1000 (tester telekomunikacyjny)	89
EMF-822 (tester pola elektromagnetycznego)	93

MIERNIKI PANELOWE

DR99 / DR99420	95
----------------	----

MIERNIKI WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH

TM-906 (miernik temperatury)	97
TM-1300K (miernik temperatury)	99
HT-3003 (temperatury i wilgotności powietrza)	101
MS-7000 (miernik wilgotności materiału)	103
Lx-103 / 105 (luksonierze)	105
SL-4011 (miernik poziomu dźwięku)	107
AM-4201 (wielkość)	109
FG-5000 (dynamometr elektroniczny)	111
DT-2236 (tachometr)	113
DT-2239 (lampa stroboskopowa)	115
GS-5800 (miernik szczelności instalacji gazowej)	117

RÓŻNE

Sonda WN (LUTRON)	119
Sondy temperaturowe typu K (LUTRON)	120

ND

MULTIMETRY

ul. Janowskiego 15
02-784 Warszawa-Ursynów
tel/fax: (0-22) 641-15-47

641-61-96, 644-42-50

BEZPOŚREDNI IMPORTER
i przedstawiciel firmy **METEX**
w **POLSCIE**

METEX[®]
INSTRUMENTS



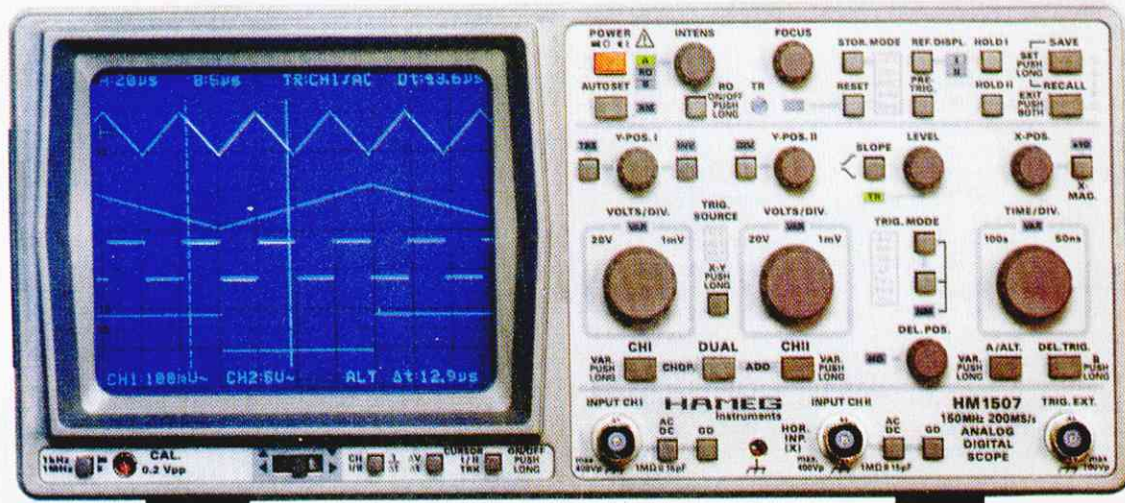
- *Wszystkie instrukcje w języku polskim
- *Multimetry na polskim rynku od 1987r.
- *Oprogramowanie w cenie przyrządu
- *Gwarancja 12 miesięcy
- *Serwis pogwarancyjny
- *Pełny wybór modeli
- *ŚWIADECTWA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR na wszystkie typy multimetrów

DLA KAŻDEGO

typy multimetrów			NOWA GENERACJA METEXA						NOWOŚCI !!! ARTYKUŁ w nr. 9/96 RE 1 12/96 RE		NOWOŚĆ 4 1/2 cyfry
TYP	M 3800	M 3650	M 4650 M 4650B	M 3270 H AUTOMAT	M 3640 D	M 3650 D	M 3660 D	M 3850 D AUTOMAT	M 3860 D AUTOMAT	M 3860 M AUTOMAT	M 4660A
FUNKCJA	3 1/2 CYFR	3 1/2 CYFRY	4 1/2 CYFRY	4 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 3/4 CYFRY	3 3/4 CYFRY	3 3/4 CYFRY	4 1/2 CYFRY
NAPIĘCIE STAŁE	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,5% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V,20V,200V 700V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	3V,30V,300V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	400mV, 4V,40V,400V 750V	400mV, 4V,40V,400V 750V	400mV, 4V,40V,400V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V
PRĄD STAŁY	20,200µA 2,20,200mA 2A,20A	200µA 2,20,200mA 20A	200µA 2,20,200mA 20A	300µA 3,30,300mA 20A	2mA 200µA 2,20,200mA 20A	2mA 200µA 2,20,200mA 20A	2mA 200µA 2,20,200mA 20A	400µA 4,40,400mA 4A,20A	400µA 4,40,400mA 4A,20A	400µA 4,40,400mA 4A,20A	2mA 20mA(4640A) 200mA,20A
PRĄD ZMIENNY	20,200µA 2,20,200mA 2A,20A	2,200µA 20A	2,200µA 20A	300µA 3,30,300mA 20A	2,200µA 20A	2,20,200µA 20A	2,200µA 20A	400µA 4,40,400mA 4A,20A	400µA 4,40,400mA 4A,20A	400µA 4,40,400mA 4A,20A	2mA 20mA(4640A) 200mA,20A
OPORNOŚĆ	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	300-ohm 3k,30k,300k 3M,30M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	400-ohm 4k,40k,400k 4M,40M	400-ohm 4k,40k,400k 4M,40M	400-ohm 4k,40k,400k 4M,40M	200ohm 2k,20k,200k 2M,20M
Pojemność	----- 2000pF 200nF 20µF	2000pF 200nF 20µF	2000pF 200nF 20µF	3nF 30nF 3µF	2,20,200nF 2,20,200µF	2,20,200nF 2,20,200µF	2,20,200nF 2,20,200µF	4,40,400nF 4,40,400µF	4,40,400nF 4,40,400µF	4,40,400nF 4,40,400µF	20nF,200nF 20µF,200µF
Indukcyjność	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	40mH 400mH	40mH 400mH	40mH 400mH	-----
Częstotliwość	----- 20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	3kHz,30kHz 300kHz,3MHz	2kHz,20kHz 200kHz,2MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	4,40,400kHz 4,40MHz	4,40,400kHz 4MHz	4,40,400kHz 4,40MHz	20,200kHz 2,20MHz
Stany logic.	-----	-----	-----	-----	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Generator	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	TAK:1,2,3,4,5, 10k,10,100Hz	TAK:1,2,3,4,5, 10k,10,100Hz	TAK Programowy
Temperatura	-----	-----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-----	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200 C sonda "K"
Test diody ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	dioda-NIE ciągłość-TAK	TAK	TAK
TRUE RMS PASMO w kHz	-----	-----	-----	-----	TAK-20kHz 50kHz-sinus	-----	TAK-20kHz 50kHz-sinus	-----	TAK-20k 50kHz-sin	TAK-10kHz	-----
Łącze RS 232c	-----	-----	-----	-----	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program
FUNKCJE :											
HOLD/AUTO HOLD	-----	-----	TAK	TAK	TAK AUTO H	TAK AUTO H	TAK AUTO H	TAK AUTO H	TAK AUTO H	TAK AUTO H	-----
REL /CMP	-----	-----	-----	-----	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	-----
MIN / MAX	-----	-----	-----	-----	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	-----
DUAL DISPLAY	-----	-----	-----	-----	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	-----
PAMIĘĆ	-----	-----	-----	-----	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	-----

10 lat firmy METEX w Polsce!
Sprzedaż promocyjna!!!

HM 1507



★ **Oscyloskop HM 1507: cyfrowo-analogowy, bezkonkurencyjny w swojej klasie!!**

Pasmo: 150 MHz, 2 kanały, czas narastania < 2,3 ns, pasmo układu wyzwalania 250 MHz (co pozwala praktycznie oglądać przebiegi do tej częstotliwości). Autoset, Read-Out. Dwie podstawy czasu, kursory, linia opóźniająca! Próbki: 200 Ms/s z interpolacją, wbudowany RS232c. To kilkakrotnie lepiej niż w konkurencyjnych modelach przy porównywalnej cenie 5900 zł + VAT.

★ **Oscyloskopy analogowe:**

	Cena
HM 303: 30 MHz, 2 kanały, tester elem. 12 ns.	1900 zł + VAT
HM 304: 35 MHz, 2 kanały, tester elem., RS232, 10 ns.	2500 zł + VAT
HM 604: 60 MHz, 2 kanały, tester elem., RS232, 6 ns.	3500 zł + VAT
HM 1004: 100 MHz, 2 kanały, RS232, 3,5 ns.	3900 zł + VAT
HM 1505: 150 MHz, 2 kanały, RS232, 2,3 ns.	4300 zł + VAT

★ **Oscyloskopy cyfrowo-analogowe:**

HM 305-2: 35 MHz, 100 Ms/sek, interpolacja:	3400 zł + VAT
HM 1507: 150 MHz, 200 Ms/sek, interpolacja:	5900 zł + VAT

Oscyloskopy wyposażone standardowo w dwie sondy!

★ **Analizatory widma**

HM 5005: 150 kHz÷500 MHz, tłumik 4x10 dB:	3700 zł + VAT
HM 5010: 150 kHz÷1 GHz, tłumik 4x10 dB:	5700 zł + VAT

Amplituda sygnału: -100 dBm ÷ +13 dBm

★ **Wobulatory**

HM 5006: 150 kHz÷500 MHz, generator śledzący:	4850 zł + VAT
HM 5011: 150 kHz÷1 GHz, generator śledzący:	7800 zł + VAT

★ **Generatory sygnałowe i funkcyjne (opis Re 6/97)**

HM 8133: 1 GHz, rozdż. 0,1 Hz, mcd AM/FM:
amplituda: -135 dBm ÷ +7 dBm

HM 8131: Arbitary, synteza DDS, 15 MHz, RS232

★ **Zestawy pomiarowe serii HM 8000 (opis Re 9/97)**

★ **Wzorzec czasu GPS HM-8125 (opis Re 6/97)**

HM 1004



HM 5011



HM 8133

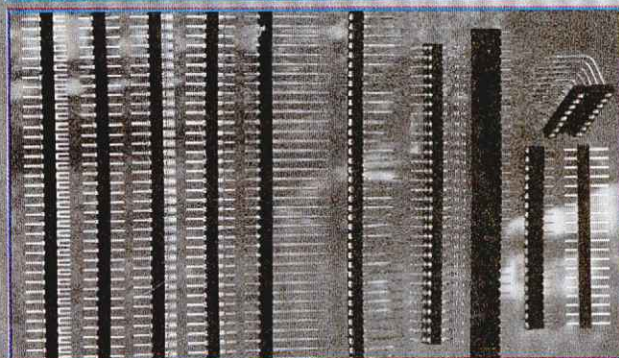


HM 8131



EuroDip

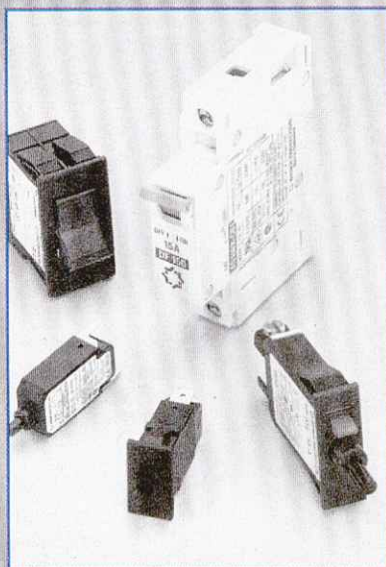
**PODSTAWKI
I LISTWY
DO UKŁADÓW
SCALONYCH**



- Bezpieczniki: szklane, ceramiczne, polimerowe, oprawki do bezpieczników (również SMD)



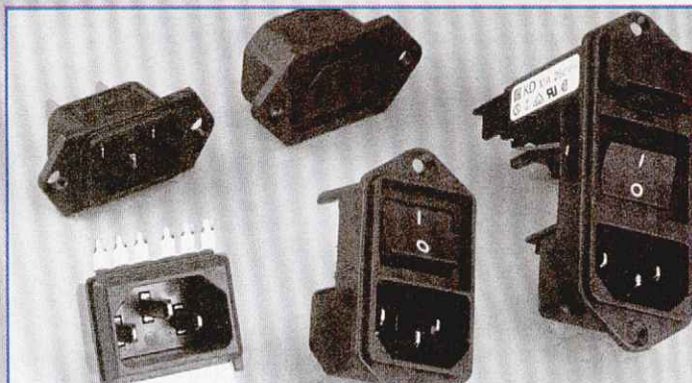
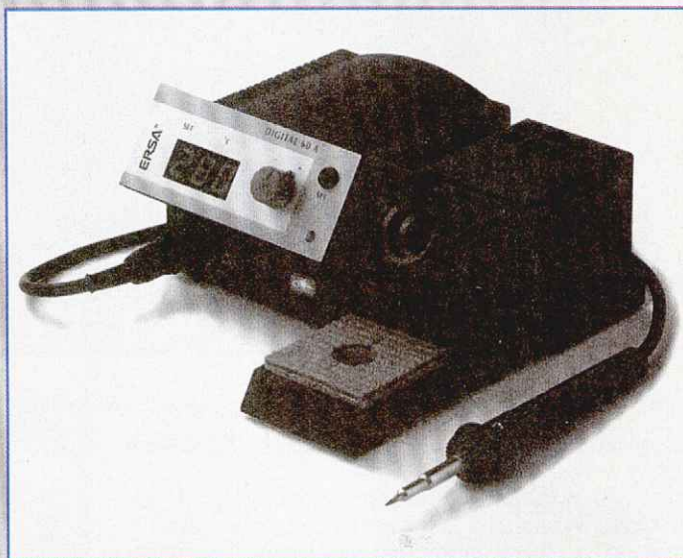
- Miniaturowe wyłączniki (również SMD), przełączniki
- klawiatury membranowe



- Wyłączniki zabezpieczające

LUTOWNICE I STACJE LUTOWNICZE

- STACJE NAPRAWCZE DO SMD
- DOZOWNIKI PAST I KLEJÓW
- STOLIKI PODGRZEWANE
- WYLUTOWYWARKI, WANIEŃKI DO CYNOWANIA



- Gniazda, wtyki, moduły zasilające, filtry sieciowe

SCHURTER

**KOMPLEKSOWA OFERTA
PODZESPOŁÓW
ZABEZPIECZAJĄCYCH
I ZASILAJĄCYCH**

Sp. z o.o.

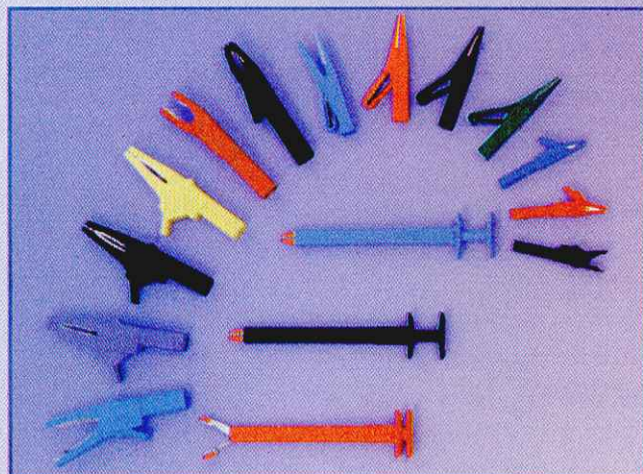
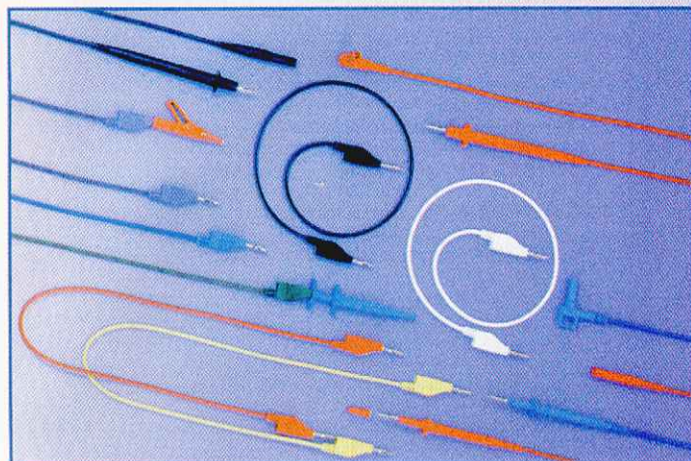
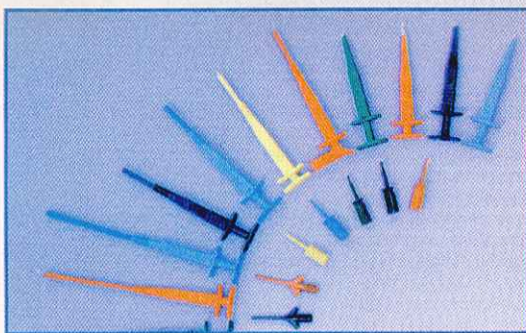


USŁUGI MONTAŻU POWIERZCHNIOWEGO

- montaż powierzchniowy (2 linie automatyczne)
- możliwość kompletacji elementów
- kontakt telefoniczny 870-31-21

AKCESORIA POMIAROWE I POŁĄCZENIOWE

- Chwytyki haczykowe, pazurkowe i krokodylkowe, sondy igłowe, krokodylki, adaptory, wtyki, gniazda, złączki i końcówki widelkowe (również wykonania na napięcie 1000 V)
- Pęsety pomiarowe, mikrochwytyki do układów SMD (raster 0,5 mm)
- Akcesoria pomiarowe wysokiej częstotliwości
- Listwy montażowe lutowane w płytce



- Przewody pomiarowe w izolacji silikonowej w tym zakończone sondą pomiarową (napięcie 1000 V)
- Przewody montażowe w izolacji silikonowej i teflonowej (na napięcie do 20 kV, $\phi = 0,15+95 \text{ mm}^2$)
- Przewody połączeniowe BNC w różnych konfiguracjach, adaptory BNC

**ELDITEST
ELECTRONIC**

SONDY OSCYLOSKOPOWE

150 MHz

GE3730

30kV

Impedancja 500 M Ω /3 pF; tłumienie 1000x, pasmo częstotliwości 5 MHz, maksymalne napięcie mierzone (VDC+VAC maks) 30 kV, długość kabla 2 m

- GE 1521 – 1x/10x, 1/10 M Ω , 45/12 pF, 25/150 MHz, 600 V, 1,2 m
- GE 1522 – 1x/10x, 1/10 M Ω , 65/14 pF, 17/135 MHz, 600 V, 2 m
- GE 2521 – 1x/10x, 1/10 M Ω , 65/14 pF, 17/190 MHz, 600 V, 1,2 m

GE1521

cena 69 zł
+ VAT



UNILAP ISO 5kV

UNILAP ISO 5 kV mierzy:

- rezystancję izolacji do 30T Ω , przy napięciu próby od 290 V do 5 kV
- napięcie do 600 V
- indeks polaryzacji i stosunek absorpcji dielektrycznej

ponadto:

- wbudowane akumulatory
- interfejs RS-232C (opcja)
- oprogramowanie WIN ISO (opcja)
- DOCU-PACK, drukarka pamięć danych, interfejs RS-232C, (opcja)

UNILAP 100 EURO mierzy:

- parametry wyłączników różnicowoprądowych
- rezystancję izolacji i małe rezystancje
- rezystancję pętli i prąd zwarcowy
- napięcie dotykowe
- napięcie stałe i przemienne, częstotliwość

sprawdza:

- stan przewodu ochronnego
- określa:
 - kolejność faz i kierunek wirowania pola
- DOCU-PACK: pamięć, drukarka, RS-232C, oprogramowanie

UNILAP 100XE

PRZYRZĄDY POMIAROWE FIRMY



Nagroda główna
Złoty Topik
WYSTAWA
Bezpieczne Instalacje
Elektryczne
ŁÓDŹ 1997

nagroda
ZŁOTA ISKRA
na targach
ELEKTRO EXPO '96

Świadectwa G.U.M

Sp. z o.o.



UNILAP 701X

UNILAP 701 X

sprawdza:

- odbiorniki energii elektrycznej I i II klasy ochronności

mierzy:

- rezystancję przewodu ochronnego
- rezystancję izolacji
- równoważny prąd upływu
- prąd uszkodzeniowy
- multimetr
- DOCU-PACK: pamięć, RS-232C, oprogramowanie

ponadto w ofercie:

- mierniki izolacji UNILAP, ISO, ISOX, HANDY 180
- mierniki rezystancji uziemienia UNILAP GEOX, HANDY GEO
- analizatory mocy, rejestratory i watomierze

00-539 Warszawa, ul. Zwolęńska 43

tel. 022/615 64 31, 615 73 71, fax 022/615 73 75 e-mail:

semicon@pol.pl, <http://www.korpo.pol.pl/semicon>

UWA GA : wkrótce w sprzedaży

NOWOŚĆ

SAF 350E



MULTIMETR CYFROWY SAF 350E Z INTERFEJSEM RS-232C

- ❑ Podwójny wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry / 3 i 1/2 cyfry, bargraf
- ❑ Maksymalne wskazanie 3999 (19999 – przy pomiarze częstotliwości)
- ❑ Pomiar: AC/DCA (0,1 μ A-20 A), AC/DCV (DCV od 100 μ V), R (40 M Ω), f (2 MHz), C (10 pF-400 μ F), T
- ❑ Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- ❑ Automatyczna/ręczna zmiana zakresów pomiarowych
- ❑ Funkcje Data/Auto/Max/Min Hold, pomiar względny, stany logiczne, automatyczne wyłączenie zasilania
- ❑ 8 pamięci wyników pomiarów
- ❑ Dokładność podstawowa 0,3%
- ❑ Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych, test bezpieczników przyrządu
- ❑ Sygnalizacja akustyczna niewłaściwego umieszczenia wtyku przewodów pomiarowych
- ❑ Interfejs RS-232C ze złączem optycznym, oprogramowanie DOS/MS Windows 95, przewód połączeniowy w komplecie
- ❑ Kalibracja programowa przyrządu
- ❑ Bezpośrednie wyjście na drukarkę
- ❑ Sonda temperaturowa w komplecie
- ❑ Wielofunkcyjna obojma gumowa
- ❑ Cena: 259,- zł*

**Wyłączny i bezpośredni importer przyrządów pomiarowych
firmy SAFTEC.**

Dystrybucja, własny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

LABIMED

02-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (022) 642 16 23, tel. (022) 642 19 73

* Wszystkie ceny w PLN nie zawierają podatku VAT (22%)

MULTIMETR CYFROWY SAF 320F

- ❑ Wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry, bargraf analogowy, wysokość cyfr 20,4 mm
- ❑ Maksymalne wskazanie 3200
- ❑ Pomiar: AC/DCA (10/20 A), AC/DCV, R (30 M Ω), f (300 kHz), T (-40-1000°C), hFE
- ❑ Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- ❑ Automatyczna zmiana zakresów pomiarowych
- ❑ Funkcje Data Hold i Range Hold
- ❑ Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych
- ❑ Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- ❑ Automatyczne wyłączenie zasilania
- ❑ Wielofunkcyjna obojma gumowa
- ❑ Zasilanie: 2 baterie R6 (1,5 V)
- ❑ Cena: 123,- zł*

MULTIMETR CYFROWY SAF 3400

- ❑ Wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry (4 i 1/2 cyfry przy pomiarze częstotliwości), bargraf analogowy
- ❑ Maksymalne wskazanie 1999 (19999 przy pomiarze częstotliwości)
- ❑ Pomiar: AC/DCA (10/20 A), AC/DCV (od 100 μ V), R (20 M Ω), f (1 MHz), C (10 pF-5 μ F), hFE
- ❑ Test diody, baterii (1,5 V; 9 V) i ciągłości obwodu (beeper)
- ❑ Ręczna zmiana zakresów pomiarowych (automatyczna przy pomiarze pojemności i częstotliwości)
- ❑ Funkcje Data/Auto/Max/Min Hold, pomiar względny
- ❑ Timer z osobnym wyświetlaczem
- ❑ Automatyczne wyłączenie zasilania
- ❑ Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- ❑ Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych
- ❑ Sygnalizacja akustyczna niewłaściwego umieszczenia wtyku przewodów pomiarowych
- ❑ Wielofunkcyjna obojma gumowa
- ❑ Cena: 129,- zł*

MULTIMETR CYFROWY SAF 2800

- ❑ Wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry, wysokość cyfr 19 mm
- ❑ Pomiar: AC/DCV, AC/DCA (10 A), R (20 M Ω)
- ❑ Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- ❑ Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- ❑ Szybkość pomiaru 2-3 pomiary na sekundę
- ❑ Wielofunkcyjna obojma gumowa
- ❑ Zasilanie: bateria 6F22 (9 V)
- ❑ Cena: 82,- zł*

SAF 320F



Nowość



Multimetry cęgowie ECT-689 i ECT-680

mierzą z automatyczną lub ręczną zmianą zakresu: ■ Prąd stały (ECT-689) w zakresach 400A i 1000A z rozdzielczością 0,1/1A. ■ Prąd przemienny w zakresach 400A i 1000A z rozdzielczością 0,1A/1A. ■ Napięcie stałe i przemiennie w zakresach 400V i 1000V z rozdzielczością 0,1/1V. ■ Rzeczywistą wartość skuteczną (TrueRMS) prądów i napięć przemiennych do 2kHz (ECT-689), do 1kHz (ECT-680). ■ Rezystancję w zakresach 400Ω i 4kΩ, ciągłość (ECT-680/689) i test diody (ECT-680). ■ Pojemność (ECT-689) do 4000μF i temperaturę (ECT-689) -40...1370°C z odczytem ΔT. ■ Częstotliwość (ECT-680) w zakresach 0,01/0,1/100/1000 Hz. ■ Podwójny wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry; bargraf, pomiar względny, wartości maks/min/śred, Peak Hold (1ms), automatyczne wyłączanie zasilania; rozmiar cęgow: 50,8mm (ECT-689), 52mm (ECT-680), futerał.

cena: 690 zł (ECT-689)

Nowość



Multimetr-kalibrator Escort-2000

generuje i jednocześnie mierzy sygnały: ■ Źródła: napięciowe 0...1,5V lub 0...15V ($\pm 0,03\%$) prądowe 0...25mA ($\pm 0,03\%$). ■ Generator sygnału prostokątnego: 28 częstotliwości 0,5...4800Hz, regulacja szerokości i współczynnika wypełnienia impulsów (przy 256 krokach), regulowana amplituda sygnału wyjściowego: poziomy 5V, $\pm 5V$, 12V i $\pm 12V$. ■ Generator sygnału schodkowego (SCAN): Programowanie amplitudy sygnału, liczby schodków (1-16) i czasu trwania schodka (0...99s). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ Generator przebiegu piłokształtnego (RAMP): Programowanie amplitudy sygnału i nachylenia zbocza (999 kroków). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ Multimetr: Podwójny podświetlany wyświetlacz z maks. wskazaniem 40000. Pomiar: R (400Ω...40MΩ), DC/ACV, DC/ACA, AC/DC, TrueRMS, T, I, współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu, wartości maks/min/śred. Test diody i ciągłości, Data Hold.

cena: 1190 zł

Nowość



przyrządy pomiarowe firmy

ESCORT

2 lata gwarancji

LABIMED Sp. z o.o.

02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73

Ceny bez podatku VAT 22%

Przenośne oscylloskopy cyfrowe serii 300

zawierają: ■ Oscylloskop cyfrowy (modele 300C, 300E, 320C, 320E): dwa kanały, 20MHz, próbkowanie 20MS/s, tryby odchylania pionowego: CH1, CH2, DUAL, ADD, SUB i X-Y, rodzaj sygnału wejściowego: AC, DC; automatyczny setup, 20 pamięci ekranu, tryby wyzwalania: AC, DC, HF-RJ, kursory: AV, AT, 1/ΔT, Vp-p. ■ Multimetr cyfrowy (320C, 320E): automatyczna zmiana zakresu, maksymalne wskazanie wyświetlacza 4000, True RMS, DC/ACA, DC/ACV, R, test diody. ■ Analizator stanów logicznych (320C, 320E): 8 kanałów, 20MHz, TTL/CMOS, tryb czasowy, tryb stanów, sonda analizatora w wyposażeniu dodatkowym. ■ Częstotłomierz (300C, 300E, 320C, 320E): 1Hz...20 MHz, wyświetlacz 7 cyfr, pomiar okresu. ■ Wyświetlacz: CCFL (300C, 320C), LCD z podświetleniem LED (300E, 320E); zasilanie: sieciowo-akumulatorowe NiCd (320C, 320E), sieciowe/baterijne (300C, 300E); RS-232C, Centronix, oprogramowanie pod MS Windows, obciążenie gromowa, neser, masa 2 kg.

cena: 4200 zł (320E, C); 2800 zł (300C); 2600 zł (300E)



Multimetry cyfrowe Escort 97 i 95

■ Podwójny wyświetlacz LCD 4 1/3 cyfry, bargraf, podświetlenie. Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000, 99999 przy pomiarze częstotliwości. (*) ■ Jednoczesny pomiar dwóch parametrów sygnału. ■ Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów przemiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w paśmie 45Hz...20kHz (*). ■ Duża rozdzielczość 1μV (AC/DCV) i dokładność: 0,06%. ■ Ponadto pomiar: ■ rezystancji: 0,1Ω...40MΩ i pojemności: 1pF...10mF ■ częstotliwości: 0,001Hz...10MHz (*) ■ współczynnika wypełnienia impulsów: 0,1...99,9% (*) ■ szerokości impulsów: 0,1ms...2s ■ konduktancji do 40nS/100GΩ (*) ■ temperatury: -40...+1372°C (*) ■ dBm przy 20 standardowych wartościach impedancji 4Ω...1200Ω (*) ■ współczynnika szczytu. ■ Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów (*). ■ Rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, timer. Pomiar względny. ■ Interfejs RS-232C z optoizolacją (przewód, oprogramowanie - wyposażenie dodatkowe). ■ Sonda temperaturowa typu K (*) (wyposażenie dodatkowe).

(*) - funkcje dostępne tylko w modelu Escort 97

cena: 850 zł (Escort 97); 550 zł (Escort 95)



Stacjonarny multimetr cyfrowy EDM-3150

■ Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem. ■ DCV z rozdzielczością 1μV i dokładnością 0,01%. ■ DCA z rozdzielczością 100nA i dokładnością 0,05%. ■ ACV/ACA True RMS w zakresie 20Hz...100kHz. ■ Napięcie i prąd przemienny z nałożoną składową stałą AC + DC. ■ R, C, dBm, f, T. ■ Pomiar względny, wartość minimalna, maksymalna, średnia. ■ Testy: diody, ciągłości. ■ Multimetr ma też wszystkie funkcje miernika Escort 97. ■ Interfejs RS-232C (standard), GPIB (opcja).

cena: 2950 zł



Mierniki RLC

■ Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem. ■ Pomiar 2 lub 4 przewodów (tylko w ELC-3131D). ■ Rezystancja 1mΩ...10MΩ. ■ Pojemność 0,1pF...10mF. ■ Indukcyjność 1μH...10000H. ■ Dobroć, tangens kąta stratności. ■ Częstotliwości pomiarowe: 120Hz i 1kHz. ■ Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna. ■ Automatyczna kalibracja. ■ Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D), 0,7% (ELC-131D).

cena: 550 zł (131D); 1350 zł (3131D)



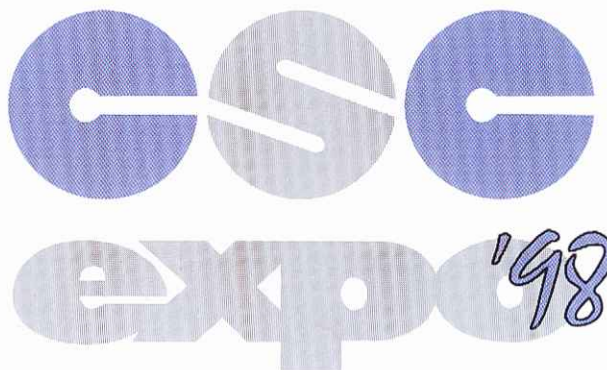
CSC EXPO '98 - Międzynarodowe Spotkanie Fachowców

w dniach 13-15 maja 1998 r. na terenie Politechniki Warszawskiej odbędą się
I Międzynarodowe Targi Podzespołów Elektronicznych, Czujników i Sterowników

Organizatorzy Targów:

MIĘDZYNARODOWE
CENTRUM TARGOWE Sp. z o.o.
PL 00-656 Warszawa,
ul. Śniadeckich 10
Tel. 22/621 17 55, 621 75 59,
Fax 22/629 64 58, 629 96 71

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
PL 00-236 Warszawa
ul. Świętojerska 5/7



Patronat prasowy:

RADIOELEKTRONIK
AUDIO HI-FI VIDEO

Components-Sensors-Controllers

Targi **CSC EXPO '98** to nie tylko prezentacja ofert dla elektroniki i tych dziedzin, które bez elektroniki nie są już w stanie działać. To także idealna możliwość nawiązywania korzystnych kontaktów handlowych, utrwalania wizerunku firmy na rynku oraz przyciągania do współpracy nowych kontrahentów.

PRODUCENCIE, DYSTRYBUTORZE, SPRZEDAWCO !!!

Jeżeli Twoja oferta obejmuje m.in.

- Podzespoły elektroniczne czynne
- Podzespoły elektroniczne bierne
- Czujniki pomiarowe i sterownicze
- Mierniki wykorzystujące czujniki
- Mierniki parametrów środowiskowych
- Rejestratory wielkości fizycznych
- Przetworniki wielkości nielektrycznych
- Mierniki wykorzystujące przetworniki wielkości nielektrycznych
- Sterowniki programowane
- Urządzenia zabezpieczające
- Leasing urządzeń pomiarowych i sterujących

To nie może Ciebie zabraknąć na **CSC EXPO '98**

WSTĘPNE ZGŁOSZENIE UDZIAŁU **CSC EXPO '98**

MIĘDZYNARODOWE CENTRUM TARGOWE Sp. o.o.
PL 00-656 Warszawa, ul. Śniadeckich 10
Tel. 22/621 17 55, 621 75 59, 629 64 58
Fax 22/629 64 58, 629 96 71

Ceny:
Powierzchnia zabudowana: 165,00 USD/1 m²
Powierzchnia niezabudowana: 137,00 USD/1 m²

Jesteśmy zainteresowani uczestnictwem w Targach **CSC EXPO '98**

Nazwa Firmy
Osoba upoważniona
Ulica Kod pocztowy Miasto
Nr kierunkowy Tel. Fax

Prosimy wypełnić kupon i przysłać faxem lub pocztą. Organizator wyśle do Państwa szczegółowe Warunki Uczestnictwa oraz formularze zgłoszeniowe.